



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

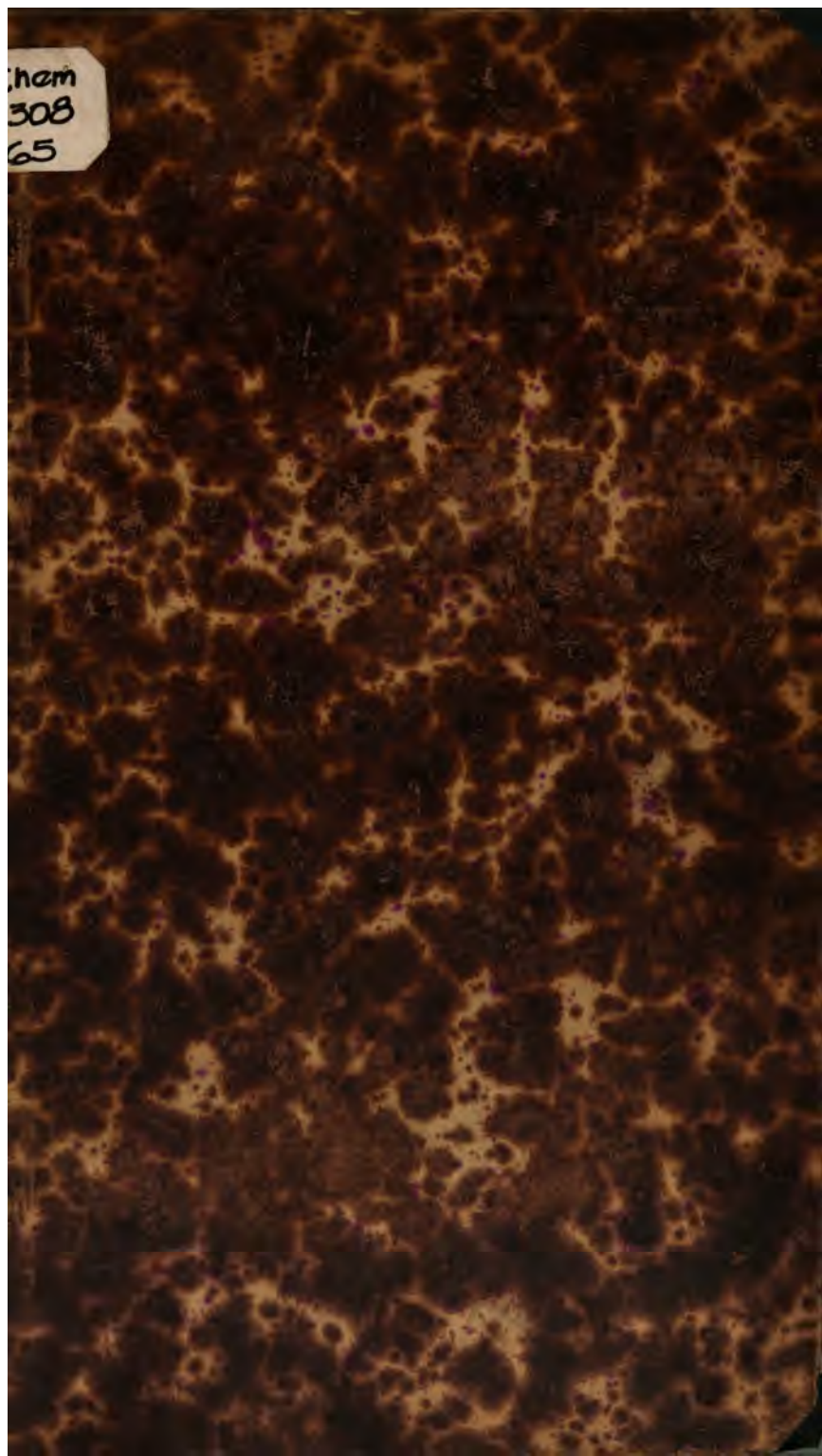
Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

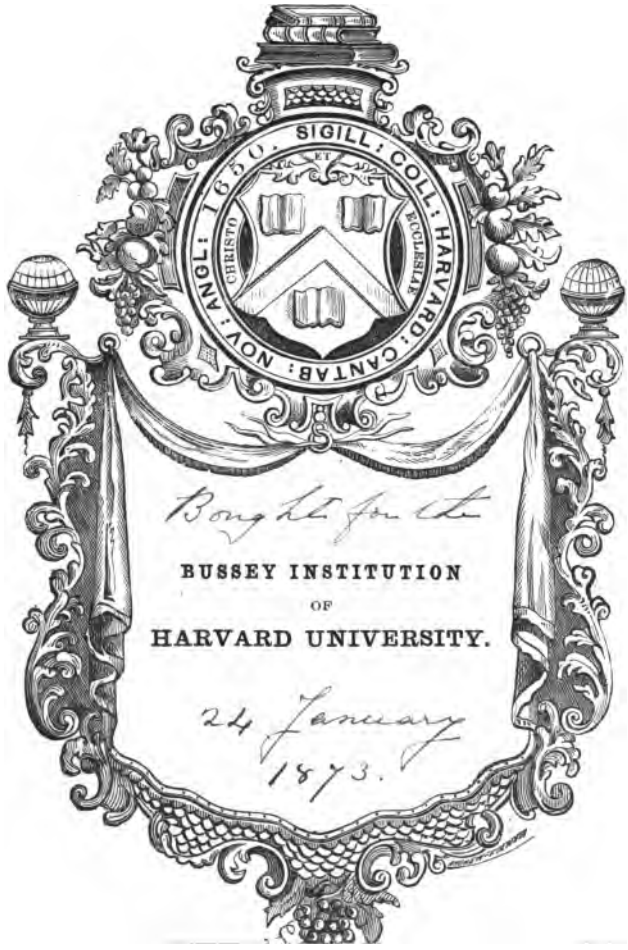
Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

hem
308
65



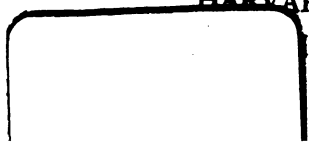
DEUERLICH'sche
BUCHHANDLUNG
in Göttingen.

Chem 1308.65

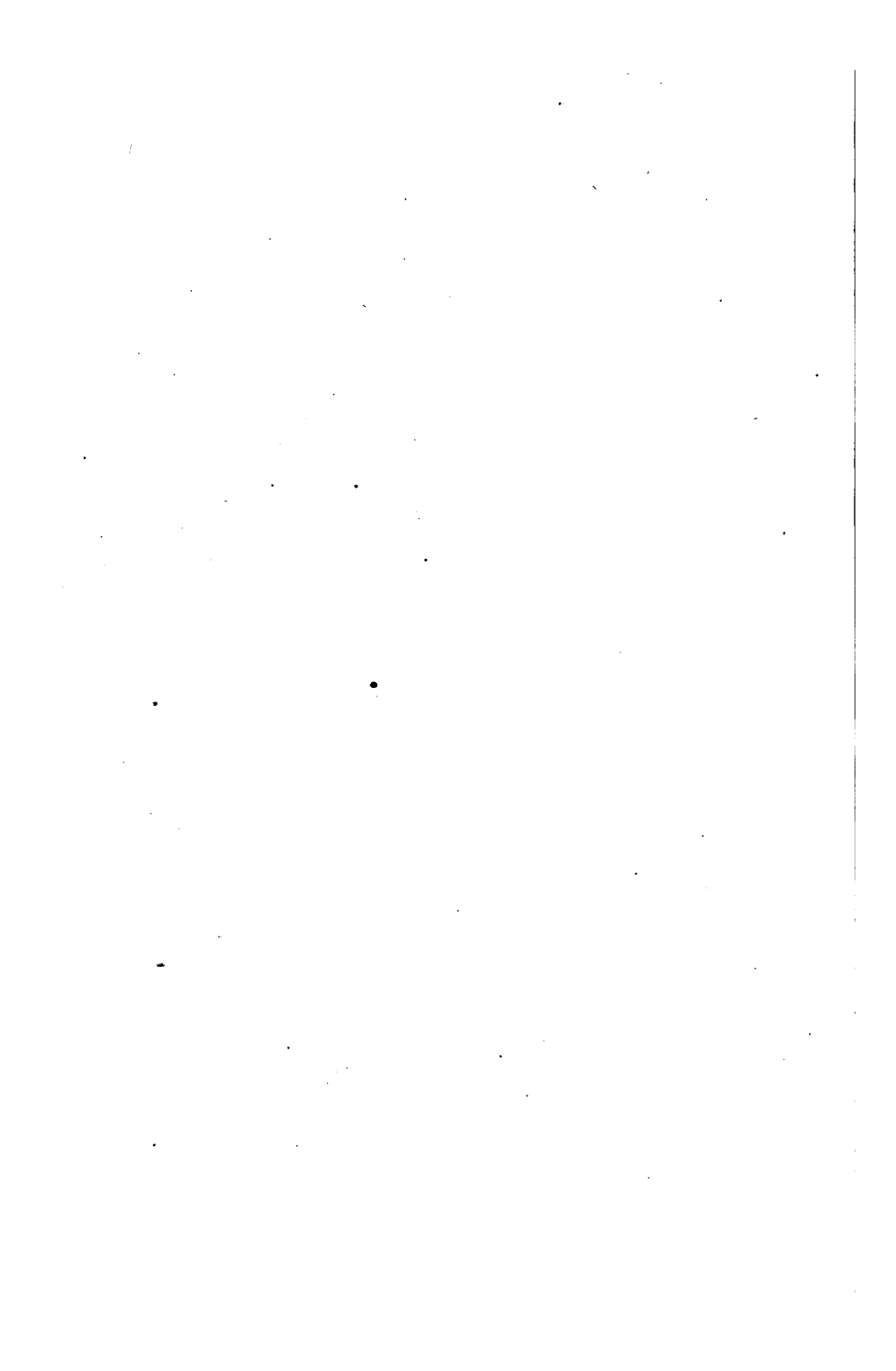


SCIENCE CENTER LIBRARY

HARVARD COLLEGE
LIBRARY







Die mittlere
Zusammensetzung der Asche

aller
land- und forstwirtschaftlich wichtigen Stoffe.

Mit Nachweisung der Quellen und erläuternden Bemerkungen.

Ein Hilfsmittel

für die
Statik der Forst- und Landwirtschaft

von

Dr. Emil Wolff,
Professor in Hohenheim.



Stuttgart.

G. Lindemann.

1865.

Chem 1308.65

HARVARD COLLEGE LIBRARY
TRANSFERRED FROM
BUSSEY INSTITUTION
1936

V o r w o r t.

Alle Fragen der land- und forstwirtschaftlichen Statistik, welche auf die Erschöpfung oder Bereicherung des Bodens sich beziehen, können ihre völlige Lösung erst dann finden, wenn die chemische Zusammensetzung der Ernteprodukte, der verschiedenen Futter- und Düngmaterialien in jeder Hinsicht klar erforscht worden ist. Eine große Bedeutung wird man bezüglich jener Fragen den Aschenbestandtheilen der betreffenden Stoffe beizulegen haben, überhaupt denjenigen Pflanzennährstoffen, welche mit den Ernten dem Boden entzogen und mit dem Dünger demselben wiederum zugeführt werden oder unter dem Einfluß des Verwitterungsprozesses zur Thätigkeit gelangen, in einen für die Pflanzen aufnehmbaren Zustand übergehen.

Es liegt im Interesse aller Landwirthe, über den Kraftzustand ihres Grund und Bodens in jedem Augenblick sich orientiren zu können, und nicht wenige Landwirthe wird es geben, welche namentlich über die mineralischen, feuerfesten Pflanzennährstoffe, die ihrer Wirtschaft entzogen oder zugeführt werden, gleichsam Buch und Rechnung führen möchten. Es fehlt nicht an Aschenanalysen aller Art, welche die hierzu nöthigen Unterlagen liefern.

können; sie sind für den Praktiker in fast zu großer Anzahl vorhanden, denn völlig rathlos fühlt er sich oftmals gegenüber den großen Schwankungen, welche naturgemäß die Zusammensetzung der Asche einer und derselben Substanz unterliegt. Zwar sind mehrfach, in neuerer Zeit namentlich von Nautenberg, Lehmann, Stöckhardt, Wolff u. A. Tabellen über die mittlere Zusammensetzung der Asche der landwirthschaftlich wichtigen Stoffe gearbeitet und bei statischen Berechnungen verschiedener Art benützt worden. In jeder dieser Tabellen findet man aber Zahlen, die von denen der anderen oft beträchtlich differiren, und alle sind sie durchaus ungenügend, wenn man an solche Tabellen die Anforderung einer gewissen Vollständigkeit stellt und verlangt, daß sie den neuesten, in so überaus großer Menge namentlich auf den landwirthschaftlichen Versuchstationen ausgeführten Aschenanalysen vollkommen Rechnung tragen sollen.

Unläugbar aber ist es von großem Werthe, wenn bei allen betreffenden land- und forstwirthschaftlichen Experimenten bezüglich einer und derselben Substanz übereinstimmende Zahlen der Rechnung zu Grunde gelegt werden; denn nur in diesem Falle sind die Resultate der letzteren unter sich vergleichbar und können auch von Seiten der Wissenschaft möglichst ausgenutzt werden.

Aus den obigen Gründen und um dem Praktiker jegliche Verlegenheit bezüglich der Wahl zwischen verschiedenen etwa vorhandenen Tabellen, sowie die oft große Mühe zu ersparen, welche bei der Unvollständigkeit derselben das anderweitige Auffuchen irgend einer brauchbaren Analyse bereiten muß, — habe ich auf der vorjährigen zweiten Wanderversammlung deutscher Agrikulturchemiker in Göttingen den Antrag gestellt, daß man sich über eine allgemein annehmbare Tabelle einigen möge, welche über die mittlere Zusammensetzung der Asche aller land- und forstwirthschaftlich wichtigen Stoffe Auskunft

zu geben habe und in Zukunft bei allen hierauf basirten, praktischen sowohl als wissenschaftlichen Rechnungen zu benutzen sei.

In Folge dieses, als durchaus zeitgemäß erkannten, Antrages wurde eine Commission ernannt, welche die nöthigen Vorarbeiten übernehmen, und nachdem sie über eine solche Tabelle sich geeinigt haben würde, dieselbe der nächstjährigen Versammlung zur weiteren Besprechung und Genehmigung vorlegen sollte. Als Mitglied der Commission hatte ich die Aufgabe, die schon vorhandene Rautenberg'sche Tabelle, welche man glaubte der neuen Arbeit zu Grunde legen zu können, und die zunächst von Herrn Professor Wicke in Göttingen bezüglich der Aschenbestandtheile der Stroharten vervollständigt worden war, einer weiteren Revision zu unterwerfen.

Bei dem Beginn der Arbeit war ich ebenfalls der Ansicht, daß es möglich sein werde, die Zahlen der Rautenberg'schen Tabelle im Einzelnen zu berichtigen und zu vervollständigen, unter Beachtung der neueren Aschenanalysen und unterstützt von einem gewissen praktischen Blick, welchen man wohl durch vieljährige Beschäftigung mit derartigen vergleichenden Arbeiten und Berechnungen sich aneignen kann. Ich habe aber sehr bald diesen Versuch als resultatlos wieder aufgeben müssen und klar erkannt, daß nur eine völlig neue Bearbeitung des ganzen Gebietes der Aschenanalysen zum Ziele, d. h. zu einer Tabelle führen konnte, welche allen Anforderungen der Versammlung der Agrikulturchemiker zu genügen im Stande sein würde.

Ganz abgesehen von der Unvollständigkeit der Rautenberg'schen Tabelle, kann sie auch nicht wohl als die Basis einer neuen Zusammenstellung dienen, weil die ihr zu Grunde liegenden Aschenanalysen nicht vorher unter einem gemeinschaftlichen Gesichtspunkt gebracht worden sind. Die in der Tabelle aufgeführten procentischen Verhältnisse beziehen sich theils auf den kohlenstoffhaltigen, theils auf den kohlenstofffreien Zustand der Asche, und bei

mehreren Stoffen sind die berechneten Mittelzahlen aus Analysen hervorgegangen, von denen einige ohne Abzug der Kohlensäure, andere dagegen frei von derselben in Rechnung genommen wurden. Außerdem würde ich es für einen Fehler halten, wenn man namentlich die älteren Analysen ohne alle Auswahl benutzen wollte; auf der anderen Seite aber muß jedenfalls den zahlreich, in neuester Zeit (seit etwa 10 Jahren) ausgeführten Aschenanalysen volle Beachtung zu Theil werden, — Untersuchungen, welchen man einen um so größeren Werth beizulegen hat, als die Analysen gewöhnlich von einem und demselben Chemiker in großer Anzahl und sich gegenseitig in ihren Resultaten kontrollierend zur Ausführung gelangten. Eine Versammlung namentlich, welche hauptsächlich aus den Vorständen der landwirthschaftlichen Versuchsstationen gebildet wird, möchte nicht geneigt sein, einer Arbeit, die ohne sorgfältige Berücksichtigung der erfolgreichen Thätigkeit dieser Anstalten entstanden ist, ihre allseitige Genehmigung zu ertheilen.

Das Zusammensuchen von Tausenden von Aschenanalysen, deren Reduktion auf den kohlenstofffreien Zustand, die Zusammenstellung der so unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt gebrachten analytischen Ergebnisse, endlich die Berechnung der Mittelzahlen, — alles dies ist freilich eine sehr mühsame Arbeit, eine harte Geduldsprobe gewesen, welcher ich mich kaum unterzogen hätte, wenn ich nicht der festen Ueberzeugung lebte, damit der Wissenschaft wie der Praxis einen wesentlichen Dienst zu leisten.

Das Gebiet der Aschenanalyse ist nachgerade ein so umfangreiches geworden, daß man fast in Gefahr kommt, den klaren Ueberblick über die bisher erlangten Resultate zu verlieren. Diese Uebersicht ist aber durch meine Ausarbeitung wesentlich erleichtert, namentlich dadurch, daß ich überall die Quellen der für die Zusammenstellung benutzten Analysen genau angegeben und außerdem auch bei den größeren Untersuchungsreihen die Hauptresultate

derselben, die Schwankungen kurz angedeutet habe, welchen die Zusammensetzung der Asche einer und derselben Substanz unter dem Einfluß verschiedener äußerer Verhältnisse unterliegt. Der Chemiker wird jetzt leicht erkennen, welche Stoffe im Interesse der Land- und Forstwirtschaft noch einer weiteren, sorgfältigen Untersuchung bedürfen, nach welchen Richtungen hin er am meisten mit Aussicht auf lohnenden Erfolg seine Arbeiten auszuführen haben wird, in welcher Weise seine Vorgänger ihm den Weg zu dem gesteckten Ziele bereits mehr oder weniger gebahnt haben.

Die von mir entworfene Tabelle wird als die Grundlage aller künftigen Zusammenstellungen ähnlicher Art betrachtet werden können, da es nunmehr unnötig geworden ist, die bisher ausgeführten Aschenanalysen der betreffenden Stoffe einer nochmaligen und wiederholten Uebersicht zu unterwerfen. Indem ich nämlich überall die Zahl der Analysen mitgetheilt habe, welche bei der Berechnung der Mittelzahlen benutzt wurden, kann man die Tabelle leicht einer weiteren Vervollständigung und Vervollständigung entgegenführen auf Grund der Analysen, welche die Zukunft in immer größerer Menge uns liefern wird.

Von den künstlichen oder natürlichen Düngemitteln habe ich nur die wichtigeren in die Tabelle aufgenommen, weil ich es als nächsten Zweck dieser Ausarbeitung betrachtete, eine Uebersicht zu geben über die mittlere Zusammensetzung der Asche der im Betriebe der Land- und Forstwirtschaft gewonnenen Produkte und einiger, als Futtermittel vielfach benutzten Fabrikabfälle. Gleichwohl würde es eine sehr verdienstliche und zeitgemäße Arbeit sein, wenn man die Ergebnisse der zahlreichen, vorzugsweise wiederum auf den landwirthschaftlichen Versuchstationen ausgeführten Untersuchungen von Düngstoffen aller Art sorgfältig bearbeitet und übersichtlich zusammenstellen wollte. Die Landwirtschaft könnte daraus großen Nutzen ziehen, während bisher die betreffenden Analysen nur ganz vereinzelt zur allgemeinen Kenntniß

gelangten und oftmals sogar in schwer zugänglichen Vereinschriften fast ohne allen praktischen Werth geblieben sind.

Die vorliegende Ausarbeitung ist mir dadurch wesentlich erleichtert worden, daß die Vorstände der sämtlichen Versuchstationen ihre ausführlichen Forschungsberichte mir stets in freundlichster Weise haben zukommen lassen, was ich hiermit dankbar anerkenne.

Hohenheim, im August 1865.

C. Wolff.

Unter den Arbeiten, welche wir der erfolgreichen Thätigkeit der landwirthschaftlichen Versuchstationen im Verlaufe der letzten 10 Jahre verdanken, nehmen die chemischen Analysen der Asche vieler Kulturpflanzen einen hervorragenden Platz ein. Da diese Analysen in der vorliegenden Abhandlung vielfach Erwähnung finden werden, so wird es nöthig sein, hier zunächst anzudeuten, in welcher Weise die Veröffentlichung der Forschungsberichte von Seiten derjenigen Versuchstationen, die hauptsächlich an derartigen Untersuchungen sich betheiligt haben, bisher erfolgt ist.

1. Königreich Preußen.

a. Provinz Brandenburg. — Station Dahme bei Füterbogk. Von 1857 bis 1864 sind 7 Jahresberichte als besondere Hefte (Dahme. Gedruckt in der Hilscher'schen Officin) erschienen.

b. Provinz Schlessen. — Station Ida-Marienhütte bei Saarau. Von 1857 bis 1862 wurden 5 Jahresberichte in den „Mittheilungen des landwirthschaftlichen Central-Vereins für Schlessen.“ 9.—13. Heft (Breslau, in Kommission bei Jos. Mar u. Comp.) — veröffentlicht. Der 6. u. 7. Jahresbericht (1863 u. 1864) befinden sich unter der Presse.

c. Provinz Preußen. — Station Insterburg. Von 1858 bis 1865 4 Berichte, in der „Georgina, Zeitschrift für landwirthschaftliche Cultur, herausgegeben vom landwirthschaftlichen Centralverein für Littauen und Masuren.“ Auch als Separatabdruck. (Gumbinnen, gedruckt bei Fr. und W. Krausenek.)

d. Provinz Sachsen. — Station Salzmünde bei Halle. Erschienen sind 2 Berichte (1. Bericht, Halle 1862, bei Schrödel und Simon; — 2. Bericht, Berlin 1864, bei Wiegandt u. Hempel). — Ferner zahlreiche Abhandlungen in der „Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins der Provinz Sachsen und in der „Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein.“

e. Provinz Rheinpreußen. — Station Lauersfort. Verschiedene Abhandlungen und Berichte in der „Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinpreußen (Bonn, bei Max Cohen u. Sohn).

f. Provinz Pommern. — Station Regenwalde.

g. Provinz Posen. — Station Schmiegel.

Die beiden letzteren Stationen veröffentlichen ihre Forschungsberichte in den Zeitschriften des landwirthschaftlichen Centralvereins für die betreffende Provinz, — außerdem aber, wie überhaupt alle preussischen Versuchsstationen, in den „Annalen der Landwirthschaft“ und in der Zeitschrift: „Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Organ für wissenschaftliche Forschungen auf dem Gebiete der Landwirthschaft.“ Herausgegeben von Fr. Nobbe (Chemnitz, bei Ed. Focke.)

2. Königreich Sachsen.

a. Station Möckern bei Leipzig. Von 1851 bis 1857 erschienen 5 Berichte im Buchhandel: „Agriculturchemische Untersuchungen, Fütterungs-, Cultur- und Vegetationsversuche“ (Leipzig, bei Georg Wigand, 1852, 1853, 1854, 1855 und 1857). Außerdem 6., 7. und 8. Bericht als Beilage zu den „Mittheilungen des landwirthschaftlichen Kreisvereins zu Leipzig“, herausgegeben von Udo Schwarzwäller. Seit 1859 erfolgt die ausführliche Mittheilung der Versuchsergebnisse in der Zeitschrift: „Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen.“

b. Station Pommritz (früher Weiditz) bei Bautzen. Einige der Arbeiten dieser Versuchsstation sind in besonders gedruckten Abhandlungen, andere in der Zeitschrift: „Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen“ und in dem „Amtsblatt für die landwirthschaftlichen Vereine des Königreichs Sachsen“ veröffentlicht worden.

c. Station Dresden.

d. Station Chemnitz. Für beide Versuchsstationen bilden die erwähnten zwei Zeitschriften die Organe für die Veröffentlichung der Forschungsberichte.

e. Station Tharand. Die zahlreichen hier ausgeführten Versuche und Untersuchungen aller Art findet man vollständig theils in den Zeitschriften: „Der chemische Adversmann. Ein naturkundliches Zeitblatt für deutsche Landwirthe.“ 1855—1865 und in den „Landwirthschaftlichen

Versuchstationen“, theils auch in den „Jahrbüchern der land- und forst-
wirthschaftlichen Akademie zu Tharand,“ mitgetheilt.

3. Königreich Hannover.

Station Weende bei Göttingen. Im Buchhandel sind erschienen
zwei starke Hefte: „Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung
der Wiederkäuer. Praktisch-landwirthschaftliche und chemisch-physiologische
Untersuchungen.“ (Braunschweig, bei Schwetsche und Sohn, 1. Heft
1860. 2. Heft 1864.) Außerdem bisher 22 ausführliche Abhandlungen
über Fütterungs-, Düngungs-, Kultur- und Vegetationsversuche in Henne-
berg's „Journal für Landwirthschaft“, 1854 bis 1865.

4. Königreich Bayern.

Station München. 4 Hefte „Ergebnisse landwirthschaftlicher und
agrikulturchemischer Versuche, an der Station des General-Comité des
bayerischen landwirthschaftlichen Vereins in München (1857, 1859, 1861
und 1863).

5. Königreich Böhmen.

Station Prag. Zwei „Berichte über die Wirksamkeit der agri-
kultur-chemischen Untersuchungsstation der k. k. patriotischen Gesellschaft.“
1861 und 1862. Außerdem Mittheilungen in den „Landwirthschaftlichen
Versuchstationen“ und, wie überhaupt über alle neueren agrikulturchemi-
schen Forschungen in dem „Jahresbericht über die Fortschritte der Agri-
culturchemie,“ herausgegeben von Rob. Hoffmann (1858 — 1864.
6 Jahrgänge. Berlin, bei Jul. Springer.)

6. Herzogthum Braunschweig.

Station Braunschweig. Berichte in Henneberg's „Journal für
Landwirthschaft“ und in den „Landwirthschaftlichen Versuchstationen“.

7. Kurfürstenthum Hessen.

Station Heildau. Zwei „Berichte über Arbeiten der agricultur-
chemischen Versuchstation des landwirthschaftlichen Central-Vereins für
Kurhessen zu Heildau“ (Kassel, 1862 und 1864).

Ich darf hier wohl auf drei Reihen von Aschenanalysen hinweisen, welche von mir ausgeführt wurden und zu den ersten ausführlichen Untersuchungen gehören, die man in dreierlei Richtung angestellt hat, um über die oft so auffallenden Schwankungen in der Zusammensetzung der Asche einer und derselben Pflanze zu einer größeren Klarheit zu gelangen.

1. Ueber die Vertheilung der Mineralstoffe in den verschiedenen Organen des Korkkastanienbaumes. (Journal für praktische Chemie, Bd. 44, S. 385; auch im Chemisch-Pharmaceutischen Centralblatt, 1848, S. 913.) Es wurden auf ihre Aschenbestandtheile ausführlich untersucht: die junge Rinde im Frühjahr, junges Holz, Blattstengel, junge Blätter, Blütenstengel, Kelch und Fruchtknoten, Staubfäden, Blumenblätter, junge unreife Früchte, reife Früchte und zwar die grüne Schale derselben, die braune Schale und die Kernsubstanz.

2. Beiträge zur Beurtheilung der Schwankungen, denen die quantitative Zusammensetzung der Asche einer und derselben Pflanze unterworfen ist. Untersuchung einiger unter dem Einfluß verschiedener Düngmittel gewachsener Kulturpflanzen. (Journal für praktische Chemie, Bd. 52, S. 65; im Auszuge: Chemisch-Pharmaceutisches Centralblatt, 1851, S. 316, 321 u. 346.) — 7 Analysen der Asche von Spergelkraut (unge düngt, ferner gedüngt mit Holzasche und kohlen saurem Kali, kohlen saurem Natron, kohlen saurer Magnesia, Kochsalz und mit Salmiak nebst Schwefel säure. — 3 Analysen der Asche von Sommerroggenstroh, gedüngt mit Holzasche und kohlen saurem Kali, mit Holzasche und kohlen saurer Magnesia, und mit Holzasche, die vorher mit Schwefelsäure und Salzsäure gesättigt worden war. — 8 Analysen der Asche von Gerstestroh, ungedüngt, ferner gedüngt mit Kochsalz, Salpeter, Soda, Pottasche, Bittersalz, Glaubersalz, mit Aetzalk. — 6 Analysen der Asche von Buchweizenstroh, ungedüngt, ferner gedüngt mit Kochsalz, Salpeter, Pottasche, Bittersalz, mit Aetzalk.

3. Untersuchungen der Asche einiger Kulturpflanzen in deren verschiedenen Stadien der Vegetation. Mittheilungen aus Hohenheim. 5. Heft, S. 161 bis 346. Die meisten Pflanzen wurden in drei verschiedenen Jahrgängen, 1856, 1857 und 1859 untersucht, und zwar die Kartoffelpflanze (Kraut und Knollen) in vier Perioden, die Futter-Runkelrübe (Blätter und Wurzel) in drei Perioden, der Rothklee und die Luzerne,

jede Pflanze in drei Perioden, die Rapspflanze in fünf Perioden; ferner die Wintergerste, zwei Sorten Sommergerste, drei Sorten Hafer und zwei Sorten Winterweizen, jede Pflanzenart in drei oder vier Perioden der Vegetation.

In der angeedeuteten dreierlei Richtung sind in neuerer Zeit, namentlich von Seiten der landwirthschaftlich-chemischen Versuchsstationen, sehr werthvolle Arbeiten veröffentlicht worden, die ein deutliches Zeichen für den großen Eifer und das ernste Streben dieser Anstalten ablegen. Die betreffenden Analysen sind für die Berechnung der mittleren Zusammensetzung der Asche der Pflanzen oder deren einzelnen Theile vielfach von mir benutzt worden; es mag hier vorläufig eine kurze Uebersicht dieser Arbeiten nebst Nachweisung der Quellen, wo die ausführlichere Beschreibung derselben zu finden ist, folgen. Häufig sind die Untersuchungen in der ersten und in der dritten Richtung gleichzeitig ausgeführt worden.

A. Arbeiten, welche die Vertheilung der Mineralstoffe in den einzelnen Organen der Pflanze und die Zusammensetzung der Asche in den verschiedenen Perioden der Vegetation betreffen.

1. John Pittkin Norton: Haferpflanze (Chemisch-Pharmaceutisches Centralbl. 1847, S. 466 u. 481; auch in Liebig und Kopp Jahressb. 1847 u. 1848, S. 1089). Untersuchung der Asche der Halme und Blätter in 6 Perioden der Vegetation, der Körner in 3 Stadien der Entwicklung.

2. Rowney und Blow: Orangenbaum (Journ. f. prakt. Chem., Bd. 42, S. 322 und Pharm. Centralbl. 1847, S. 655): Analysen der Asche von den Wurzeln, Blättern, dem Stamm, den Früchten und deren Kernen.

3. Staffel: Roskastanie und Nussbaum (Pharm. Centralbl. 1850, S. 897, und 1851 S. 146). Bestimmung der Aschenbestandtheile von Holz, Rinde und Blättern im Frühjahr und im Herbst.

4. Schulz-Fleeth: Roggenpflanze (Chem. Pharm. Centralbl. 1854, S. 446). Die Asche wurde in 4 verschiedenen Perioden der Vegetation untersucht.

5. R. Arendt: die Vegetation der Haferpflanze. (Als besondere Schrift gedruckt, — Leipzig, bei Brockhaus, 1859 —, im Auszuge mitgetheilt in der Zeitschrift „Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen“, I, 51). Untersuchung der Pflanze in 5 Perioden, und zwar in allen

einzelnen Theilen: unterer, mittlerer und oberer Theil des Stengels, untere und obere Blätter und Aehren.

6. Bretschneider: Hafer (2. Bericht der Versuchstation Jda-Marienhütte, S. 107), in 5 Perioden, ganze Pflanze und Halme, Blätter und Körner.

7. Scheven: die Gerstenpflanze (5. Bericht der Versuchstation Mödern, S. 50). Aschenbestandtheile in der ganzen Pflanze und im Pflanzenfaste, in 5 Perioden der Vegetation.

8. Bretschneider: Moharhirse (3. Bericht von Jda-Marienhütte, S. 129), 5 Perioden.

9. Kullenberg: die Leinpflanze (5. Bericht von Jda-Marienhütte, S. 121), 5 Stadien der Entwicklung.

10. Ritthausen: Wicken, Erbsen und Luzerne (Mittheilungen aus Walldau, 1. Heft, S. 91 und in Hoffmann's Jahresbericht über die Fortschritte der Agriculturchemie, 1859—60, S. 84), 3 Perioden.

11. Ulbricht: Rothklee (Landw. Versuchstationen, III, 241 u. IV, 1, und im 4. und 5. Bericht der Versuchstation Dahme). Der Klee wurde von zwei verschiedenen Bodenarten (humoser Sandboden und lehmiger Sandboden) in 4 Stadien der Entwicklung, im 1. und 2. Schnitt, die Stengel, Blätter und Blüthen besonders untersucht.

12. Hellriegel: die Mineralstoffe im Saft der Rothkleepflanze, in den einzelnen Organen und in verschiedenen Vegetationsperioden (Landw. Versuchstationen IV, 31 und im 4. und 5. Bericht der Versuchstation Dahme, S. 195).

13. Dietrich: Rothklee (2. Bericht der Versuchstation Heildau, 1864). Untersucht wurde die Kleepflanze: 1858 1. Schnitt in 7 Perioden, 2. Schnitt in 4 Perioden; 1859 in 12 Perioden und 1860 in 6 Perioden, Stengel, Blätter, Blattstengel und Blüthen besonders.

14. Wey u. Ogston: Kartoffelpflanze (Kiebig u. Kopp, Jahresbericht 1850), 3 Perioden der Vegetation, Knollen und Kraut.

15. Bretschneider: Untersuchung der einzelnen concentrischen Ringe der Zuckerrübe (5. Jahresbericht von Jda-Marienhütte, S. 60). Mit 7 Aschenanalysen.

16. Bretschneider: Untersuchungen von Zuckerrübenblättern aus verschiedenen Blattkreisen (4. Bericht von Jda-Marienhütte, S. 73) 5 Aschenanalysen.

17. Wunder: die Turnipsrübe (Landw. Versuchsstationen, III, 24). Wurzeln und Blätter, untersucht in 5 Vegetationsperioden und in 2 verschiedenen Jahrgängen.

18. Anderson: die Turnipsrübe (Hoffmann's Jahresbericht 1860—61, S. 120). Wurzeln und Blätter in 4 Stadien der Entwicklung.

19. Bretschneider: die weiße grüntöpfige Riesenmöhre (4. Bericht von Jda-Marienhütte, S. 84). Untersuchung der Wurzeln und Blätter in 5 Vegetationsperioden.

Bei der Betrachtung einer so erstaunlichen Anzahl von vollständigen und genauen Aschenanalysen möchte man fast sagen, es sei in dieser Richtung vorläufig der Arbeit genug gethan. Wir haben jetzt eine klare Anschauung gewonnen über die Vertheilung der Mineralstoffe in den einzelnen Organen vieler Pflanzen und in deren verschiedenen Perioden der Vegetation. In praktischer Hinsicht sind offenbar von weit größerer Bedeutung die

B. Untersuchungen über den Einfluß der Düngung auf die Zusammensetzung der Asche der Kulturpflanzen.

Auch hierüber besitzen wir bereits eine Menge von ausführlichen Arbeiten, wie aus der folgenden Uebersicht der betreffenden Abhandlungen zu ersehen ist.

1. Zöller: Untersuchung von Weizen, Gerste und Roggen, gewachsen theils ungedüngt, theils unter dem Einfluß einer Düngung mit Kochsalz, Chlorsalpeter, Phosphaten und Ammoniumsulfaten (2. und 3. Bericht der Versuchsstation München).

2. Siegert: Chemische Beschaffenheit von Weizen und Roggen (Stroh und Körnern) nach einer Düngung mit Phosphaten und mit stickstoffreichen Düngemitteln (Landw. Versuchsstationen, III, S. 143).

3. Rütthausen: Ueppig und mager gewachsene Pflanzen von Hafer, Gerste und Weizen (1. Bericht von Jda-Marienhütte, 1858, S. 137).

4. Arendt: Ueppig und mager gewachsene Haferpflanzen (Landw. Versuchsstationen, I, 66).

5. Boussingault: Asche von gegipstem und ungegipstem Rothklee, in 2 Jahrgängen (dessen „Landwirthschaft“, übersetzt von Gräber, Bd. II, S. 148).

6. Ritthausen: Rothklee, ungedüngt, mit Holzasche und mit Gips gedüngt (4. Bericht der Versuchstation Möckern, S. 46).

7. Sulwa: Rothklee, gegipst und ungegipst (Zeitschrift für deutsche Landwirthe, 1861, S. 290 und in Hoffmann's Jahresbericht 1861—62, S. 273).

8. Pincus u. Sauck: Rothklee, ungedüngt, mit Gips und mit Bittersalz gedüngt (2. Bericht der Versuchstation Insterburg, S. 70).

9. Pincus und Köllig: Wiederholung der Versuche mit Rothklee an 3 verschiedenen Orten (4. Bericht von Insterburg, S. 71).

10. Bretschneider und Küllenberg: Rothklee von 11 Parzellen, ungedüngt und mit Staßfurter Abraumsalz und Gips gedüngt, diese Stoffe theils allein angewendet, theils in verschiedenen Verhältnissen mit einander gemengt (5. Jahresbericht von Ida-Marienhütte, S. 136).

11. Schlößing: Tabak, unter dem Einfluß von Kalk-, Kalk- und Magnetsalzen gewachsen (Hoffmann's Jahresbericht 1860—61, S. 82).

12. Bretschneider u. Mezsdorf: Kartoffeln, nach einer Düngung mit verschiedenen Mengen von Knochenmehl, Pottasche und Poudrette (4. Bericht von Ida-Marienhütte, S. 112).

13. Ritthausen: Oberndorfer Runkelrübe, ungedüngt und gedüngt mit Natronsalpeter und mit Stallmist; Zuckerrübe, ungedüngt und gedüngt mit Rapsmehl, Knochenmehl, Pottasche, Holzasche, und mit Schwefelsaurem Ammoniak (Mittheilungen aus Waldbau, 1. Heft, S. 100 und in Hoffmann's Jahresbericht, 1859—60, S. 156).

14. Bretschneider u. Küllenberg: Zuckerrübe, ungedüngt und gedüngt mit verschiedenen Mengen von Knochenmehl, Superphosphat, Chillsalpeter, Schwefelsaurem Ammoniak, Holzasche, Knochenkohle und Kalkfall (2. Bericht von Ida-Marienhütte, S. 76 und 4. Bericht, S. 68).

15. Pincus u. Falke: Futter-Runkelrübe und Zuckerrübe, ungedüngt und mit Knochenmehl, Superphosphat und mit Guano gedüngt (1. Bericht der Versuchstation Insterburg, S. 59).

Die Untersuchungen über den Einfluß von allerlei Düngmitteln auf die Mengenverhältnisse der von den Kulturpflanzen aufgenommenen Aschenbestandtheile haben vielfach nicht die erwarteten Resultate gegeben. Die Differenzen sind, wenn auch zuweilen deutlich ausgesprochen, so doch noch häufiger ganz unbestimmt und keineswegs in einem geraden Verhältniß

stehend zu der Menge der betreffenden, dem Boden beigemischten Stoffe. Weit beträchtlicher in der Regel ist

C. *der Einfluß der chemischen und physikalischen Bodenbeschaffenheit auf die Zusammensetzung der Asche einer und derselben Kulturpflanze.*

In dieser Richtung sind erst wenige genaue Versuche und Untersuchungen angestellt, und diese meistens auch nur von geringem Umfange. Beispielsweise mögen hier die folgenden Erwähnung finden:

1. Way u. Ogston: Erbsen und Bohnen, Gerste u. in Sand, in Thon- und in Kalkboden gewachsen (Lieberig u. Kopp, Jahresbericht 1849 und 1850).

2. Kautenberg: Roggenstroh und Rothklee von zweierlei verschiedenem Boden (Henneberg's Journal für Landwirthschaft, 1861, S. 97).

3. Knop u. Ritter: Bohnen, in künstlichem Thon, Sand, Kalk- und Gipsboden gewachsen (Landw. Versuchstationen, I, S. 18).

4. Ulbricht: Rothklee von einem humosen Garten- und einem lehmigen Ackerboden (Landw. Versuchstationen, Bd. III, 241 u. IV, 1).

5. Schulz-Fleeth: Kartoffeln, auf Sandboden und einem Raseneisenstein führenden Niederungsboden gewachsen (Lieberig u. Kopp, Jahresbericht 1854, S. 667).

6. Wunder: Turnipstrüben in einem künstlichen Sandboden und im natürlichen Lehmboden gewachsen (Landw. Versuchstationen, Bd. IV, S. 267).

Außerdem sind mit den oben erwähnten Versuchen und Beobachtungen über die Wachstumsverhältnisse der Kulturpflanzen und über den Einfluß der Düngung auf die Zusammensetzung der Asche, häufig auch mehr oder weniger ausführliche Bodenanalysen in Verbindung gebracht worden. Aber leider sind diese Analysen gewöhnlich nach sehr verschiedenen Methoden ausgeführt, und daher die Resultate derselben weder unter sich noch auch mit den Ergebnissen der Aschenanalysen recht vergleichbar. Da man aber vor Kurzem auf der zweiten Wanderversammlung deutscher Agrilkulturchemiker über eine gemeinschaftlich zu befolgende Methode der Bodenanalyse* sich geeinigt hat, so werden in Zukunft die Forschungen in

* Entwurf zur Bodenanalyse, von Prof. Dr. G. Wolff. Begutachtet von den Commissionsmitgliedern: Dr. Bretschneider, Dr. Grouven, Professor Dr. Knop, Dr.

der angedeuteten Richtung auch erfolgreicher ausgeführt werden können. Namentlich wird es von Interesse sein, wenn man vorläufig auf eine einzige Pflanze, z. B. den Rothklee sich beschränkt, diese unter möglichst verschiedenen Bodenverhältnissen kultivirt und einer genauen Untersuchung unterwirft. Es ist zu erwarten, daß die von Zöller vorgeschlagenen und von der vorjährigen Agrikulturchemiker-Versammlung genehmigten Vegetationsversuche* auch hinsichtlich der Schwankungen in der Zusammensetzung der Pflanzenasche zu interessanten Aufklärungen führen werden.

Derartige Untersuchungen haben meiner Ansicht nach einen großen praktischen Werth. Die Zusammensetzung der Asche einer Pflanze steht offenbar mit der mehr oder weniger üppigen Entwicklung der ganzen Pflanze nach dieser oder jener Richtung hin in einem nahen Zusammenhang; sie gibt ferner ein deutliches Bild von dem augenblicklichen Zustande des Bodens, namentlich wenn man eine solche Kulturpflanze auswählt, welche, wie z. B. der Rothklee, zu besonders großen Schwankungen in den Mengenverhältnissen ihrer Aschenbestandtheile geneigt ist. Man wird, wie ich glaube, nach und nach dahin gelangen, aus den Resultaten einer Aschenanalyse sichere Schlußfolgerungen zu ziehen bezüglich des Kraftzustandes im Boden und bezüglich anderer praktisch wichtiger Fragen, z. B. welche Pflanzen bei deren Anbau eine vorzugsweise lohnende Ernte versprechen, — ob die wichtigeren Pflanzennährstoffe im Boden in einem gegenseitig entsprechenden Verhältnis zugegen sind, — ob die bisherige Düngung und ganze Behandlung des Bodens eine durchaus passende gewesen ist, oder ob es als nöthig erachtet werden muß, einzelne Pflanzennährstoffe in vermehrter Quantität dem Boden zuzuführen.

Bei der vorliegenden Ausarbeitung habe ich als Hauptaufgabe mir gestellt, die mittlere Zusammensetzung der Asche aller in land- und forstwirtschaftlicher Hinsicht wichtigeren Stoffe zu berechnen, auf Grund der bisher ausgeführten zuverlässigen Analysen. Zu diesem Zweck habe ich die sämmtlichen Analysen, wie sie in den Originalabhandlungen mitgetheilt worden sind, unter einen gemeinschaftlichen Gesichtspunkt bringen, nämlich die Aschen auf einen an Kohle, Sand und

Peters, Dr. Stohmann und Prof. Dr. Zöller. Landw. Versuchstationen, Bd. VI, S. 141—171, und in Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, III, S. 65—116).

* Landw. Versuchstationen, 1864, Heft 4 und 1865, Heft 1.

Kohlensäure freien Zustand reduciren müssen, weil nur in diesem Falle die analytischen Resultate unter sich vergleichbar sind und zur Berechnung von Mittelzahlen benutzt werden können. Die der Tabelle beigefügten ausführlichen Erläuterungen geben zugleich Auskunft über die Höhe, und, soweit möglich, auch über die Ursache der im Einzelnen beobachteten Schwankungen in der procentischen Zusammensetzung der Aschen.

Die Zahl der Analysen, aus denen die mittlere Zusammensetzung der Asche berechnet worden ist, läßt erkennen, ob die in der Tabelle aufgeführten Mengen wirklich bereits als mittlere Verhältnisse gelten können, oder ob zur Feststellung der letzteren noch weitere und zahlreichere chemische Untersuchungen erforderlich sind. Die Aschenprocente beziehen sich überall auf den völlig wasserfreien Zustand der betreffenden Substanz, mit Ausnahme der concentrirten Düngmittel, bei denen der lufttrockene Zustand in Rechnung gebracht worden ist. Die Aschenprocente sind im Allgemeinen frei von Kohlensäure u. berechnet; da aber hierzu nicht überall die mir zu Gebote stehenden Zahlen genügten, so kann in einzelnen Fällen die Gesammtmenge der Asche vielleicht etwas zu hoch angegeben sein. Endlich ist noch zu erwähnen, daß bei Körnern, Stroh und Spreu der Halmfrüchte und bei einigen anderen an Kieselsäure reichen Pflanzentheilen über den mittleren Gehalt der Asche an Chlor keine direkten Angaben gemacht worden sind, weil die betreffenden, aus den Analysen sich ergebenden Zahlen doch für die Beurtheilung des wirklichen Chlorgehalts der Pflanzensubstanz keinen Werth haben würden.

Mittlere procentische Zusammensetzung der Asche der land- und forstwirthschaftlich wichtigen Stoffe, und die Gesamtmenge der Asche in der wasserfreien Substanz.

Nr.	Bezeichnung der Stoffe.	Analyf.	Aschen- procente.	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ³ .	SiO ² .	Cl.
I. Wiesenheu und Gräser.											
1	Wiesenheu	13	7,78	25,6	7,0	4,9	11,6	6,2	5,1	29,6	8,0
2	Junges Gras	1	9,32	56,2	1,8	2,8	10,7	10,5	4,0	10,3	2,0
3	Ueberreifes Heu	1	7,73	7,6	2,9	3,4	12,9	4,4	0,7	63,1	5,7
4	Raigras in Blüthe	4	7,10	24,9	4,2	2,1	7,5	7,8	3,8	39,6	5,4
5	Thimotheegras	3	7,01	28,8	2,7	3,7	9,4	10,8	3,9	35,6	5,0
6	Sonstige Süßgräser	39	7,27	33,0	1,8	2,6	5,5	7,8	4,4	37,6	4,1
7	Hafer im Schofen	6	9,46	41,7	4,4	3,5	7,0	8,3	3,4	27,9	4,4
8	" in Blüthe	7	7,23	39,0	3,3	3,2	6,7	8,3	2,7	33,2	4,0
9	Gerste im Schofen	5	8,93	38,6	1,7	2,9	7,0	10,1	2,9	31,2	5,6
10	" in Blüthe	5	7,04	26,2	0,6	3,1	6,0	9,8	2,9	48,0	3,5
11	Winterweizen im Schofen	2	9,73	34,7	1,9	1,5	4,9	7,4	2,8	41,9	5,3
12	" in Blüthe	3	6,99	25,7	0,5	2,2	3,1	7,3	1,9	56,8	2,8
13	Winterroggen in Blüthe	1	5,42	38,6	0,3	3,1	7,4	14,7	1,6	32,0	
14	Grüne Cerealien, mager	5	7,20	29,6	1,5	3,9	6,6	9,1	4,1	41,4	4,3
15	" " fett	5	9,21	35,6	3,4	4,7	8,3	8,1	4,8	30,0	5,6
16	Roßharthirse, Grünfutter	2	7,23	37,4	—	8,0	10,8	5,4	3,6	29,1	6,4
II. Klee und Futterkräuter.											
17	Rothklee	56	6,72	34,5	1,6	12,2	34,0	9,9	3,0	2,7	3,7
18	a. 15—25% KO	15	6,01	20,8	1,9	18,2	39,7	9,4	3,8	1,2	5,4
19	b. 25—35 " "	23	6,74	29,8	1,6	11,8	35,6	10,6	3,0	2,7	2,9
20	c. 35—50 " "	18	7,19	46,3	1,4	7,8	27,3	9,2	2,2	2,5	3,2
22	Weißklee	2	7,16	17,5	7,8	10,0	32,2	14,1	8,8	4,5	3,2
23	Luzerne	7	7,14	25,3	1,1	5,8	48,0	8,5	6,1	2,0	1,9
24	Esparsette	2	5,39	39,4	1,7	5,8	32,2	10,4	3,3	4,0	3,0
25	Bastardklee	2	5,53	33,8	1,5	15,3	31,9	10,1	4,0	1,2	2,8
26	Bundklee	1	5,60	10,3	4,5	4,6	68,9	7,0	1,6	2,9	0,2
27	Grünwicke	2	8,74	42,1	2,9	6,8	26,3	12,8	3,7	1,8	3,1
28	Grünerbsen	1	7,40	40,8	0,2	8,2	28,7	13,2	3,5	2,6	1,8
30	Grünraps	5	8,97	32,3	3,8	4,5	23,1	8,7	16,3	3,2	7,6

Nr.	Bezeichnung der Stoffe.	Analyt.	Wasser- procente.	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ³ .	SiO ² .	Cl.
III. Wurzelgewächse.											
26	Kartoffeln	31	3,74	59,8	1,6	4,5	2,3	19,1	6,6	2,3	2,8
27	Lopnambur	1	5,16	65,4	—	2,7	3,5	16,0	3,2	—	2,4
28	Futter-Runkelrübe . . .	15	6,86	53,1	14,8	5,1	4,6	9,6	3,3	3,3	6,6
29	Zuckerrübe	44	4,35	49,4	9,6	8,9	6,3	14,3	4,7	3,5	2,0
30	Lurniprübe	15	8,28	39,3	11,4	3,9	10,4	13,3	14,3	2,4	4,1
31	Weißrübe	2	7,20	50,6	3,8	2,1	13,4	17,4	6,0	1,1	6,4
32	Erbskohlrabi	2	7,68	51,2	6,7	2,6	9,7	15,3	8,4	0,5	5,1
33	Rohrübe	10	6,27	36,7	22,1	5,3	10,7	12,5	6,4	2,0	3,2
34	Eichorie	7	5,21	40,4	7,7	6,3	8,7	14,5	9,2	6,1	3,7
35	Zuckerrübenköpfe	1	4,03	29,6	24,4	11,0	9,1	12,8	7,6	2,0	0,5
IV. Blätter und Kraut der Wurzelgewächse.											
36	Kartoffeln, August . . .	3	8,92	14,5	2,7	16,8	39,0	6,1	5,6	8,0	4,6
37	„ Oktober	1	5,12	6,3	0,8	22,6	46,2	5,5	5,5	4,2	3,0
38	Futter-Runkelrübe . . .	6	15,96	29,1	21,0	9,7	11,4	5,1	7,4	4,8	11,3
39	Zuckerrübe	7	17,49	22,1	16,8	18,3	19,7	7,4	8,0	3,1	5,7
40	Lurnips	16	13,68	22,9	7,8	4,5	32,4	8,9	9,9	3,8	8,2
41	Rohrabi	1	16,87	14,4	3,9	4,0	33,3	10,4	11,7	10,5	3,9
42	Rohrübe	7	13,57	14,1	23,1	4,6	33,0	4,7	7,9	5,6	7,1
43	Eichorie	1	12,46	60,0	0,7	3,2	14,3	9,0	9,0	1,0	1,7
44	Weißkraut	2	10,81	48,6	3,9	3,3	15,3	15,8	8,5	1,2	2,5
45	Krautstrunk	1	6,46	43,9	5,5	4,1	11,3	20,9	11,8	1,1	1,2
V. Fabrik-Produkte und Abfälle.											
46	Rübenpreßlinge	7	3,15	36,6	8,4	5,6	25,3	10,2	3,9	6,2	4,8
	a. Gewöhnliche Preß- linge	2	3,03	25,0	12,7	—	27,2	12,9	5,8	—	13,0
	b. Macerations-Rück- stände	2	3,53	35,3	9,4	11,8	27,9	6,0	2,3	—	0,9
	c. Centrifugen-Rück- stände	1	3,11	45,5	9,8	—	25,3	13,0	6,5	—	—
47	Rübenmelasse	3	11,28	71,1	10,5	0,4	6,0	0,5	2,1	0,7	10,1
48	Melassenschlempe . . .	1	19,02	89,8	—	0,9	—	0,1	1,7	—	1,6
49	Rohzucker	1	1,43	33,3	28,0	—	8,5	—	22,9	0,9	5,8
50	Kartoffelschlempe . . .	1	11,10	46,3	6,6	8,8	6,2	20,0	7,3	3,4	2,1
51	Kartoffelfaser	4	0,99	15,6	—	7,6	47,8	23,9	—	3,1	1,3

Nr.	Bezeichnung der Stoffe.	Analyf.	Wäſſigen- procente.	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ³ .	SiO ² .	CL.
52	Kartoffelwasser	2	23,45	69,5	—	3,5	1,0	16,3	3,6	0,1	7,5
53	Kartoffelschalcn	3	9,59	72,0	0,7	6,7	9,6	3,4	0,4	2,7	2,1
54	Weizen-Feinmehl	1	0,47	36,0	0,9	8,2	2,8	52,0	—	—	—
55	Roggenmehl	1	1,97	38,4	1,8	8,0	1,0	48,3	—	—	—
56	Gerſtenmehl	1	2,33	28,8	2,5	13,5	2,8	47,3	3,1	—	—
57	Gerſtenſchlammmehl	1	5,62	18,9	1,4	7,7	2,5	28,9	—	20,0	—
58	Raismehl	1	—	28,8	3,5	14,9	6,3	45,0	—	—	—
59	Hirſemehl	1	1,35	19,7	2,3	25,8	—	47,3	2,7	—	—
60	Buchweizengries	2	0,72	25,4	5,9	12,9	2,3	48,1	1,7	—	1,6
61	Weizenkleie	1	6,43	24,0	0,6	16,8	4,7	51,8	—	1,1	—
62	Roggenkleie	1	8,22	27,0	1,3	15,8	3,5	47,9	—	—	—
63	Biertreber	2	5,17	4,2	0,8	10,1	11,6	38,0	0,8	32,2	—
64	Malz	1	2,78	17,3	—	8,4	3,8	36,5	—	33,2	—
65	Malzkeime	1	6,56	34,9	—	1,4	1,5	21,0	6,3	29,5	—
66	Weintreſter	1	4,60	53,4	0,5	3,2	15,5	15,5	7,8	—	0,5
67	Traubenſchalcn	2	4,04	49,4	2,2	6,1	13,0	20,8	4,4	3,5	0,6
68	Bier	1	—	37,5	7,8	4,9	2,2	32,7	—	10,2	—
69	Wein und Traubenmoſt	6	—	62,8	0,9	5,6	4,9	17,7	6,5	1,3	0,6
70	Rapskuchen	2	6,59	24,3	0,1	11,5	10,9	36,9	3,3	8,7	0,2
71	Leinkuchen	1	6,24	23,3	1,4	15,9	8,6	35,2	3,4	6,5	0,6
72	Rohndöllkuchen	1	10,80	20,8	4,5	4,3	28,1	37,8	2,0	4,8	—
73	Rußdöllkuchen	1	5,36	33,1	—	12,2	6,7	43,8	1,2	1,6	0,2
74	Baumwollſamenkuchen	1	6,95	35,4	—	4,3	4,6	48,3	1,1	4,0	—
VI Stroh.											
75	Winterweizen	12	4,96	11,5	2,9	2,6	6,2	5,4	2,9	66,3	—
76	Winterroggen	6	4,81	18,7	3,3	3,1	7,7	4,7	1,9	58,1	—
77	Winterdinkel	2	5,56	11,2	0,4	0,9	4,8	6,3	1,8	71,4	—
78	Sommerroggen	3	5,55	23,4	—	2,8	8,9	6,5	2,6	55,9	—
79	Gerſte	17	5,10	21,6	4,5	2,4	7,6	4,3	3,7	53,8	—
80	Hafer	6	5,12	22,0	5,3	4,0	8,2	4,2	3,5	48,7	—
81	Mais	1	5,49	35,3	1,2	5,5	10,5	8,1	5,2	38,0	—
82	Erſbe	21	5,74	21,8	5,3	7,7	37,9	7,8	5,6	5,7	6,1
83	Saubohne	4	7,12	44,4	3,8	7,8	23,1	7,0	0,2	5,4	13,8
84	Gartenbohne	5	6,06	37,1	6,0	5,2	27,4	7,8	3,6	4,7	5,2
85	Buchweizen	6	6,15	46,6	2,2	3,6	18,4	11,9	5,3	5,5	7,7
86	Raps	12	4,58	25,6	10,3	5,7	26,5	7,0	7,1	6,7	12,4
87	Rohn	1	7,86	38,0	1,3	6,5	30,2	3,5	5,1	11,4	2,5

Nr.	Bezeichnung der Stoffe.	Analysen- Mengen- procente.	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ² .	SiO ² .	Cl.
VII. Getreu.										
88	Weizen	1 10,73	9,1	1,8	1,3	1,9	4,3	—	81,2	
89	Dinkel	2 9,50	9,5	0,3	2,5	2,4	7,3	2,3	74,2	
90	Gerste (Grannen)	1 14,23	7,7	0,9	1,3	10,4	2,0	3,0	70,8	
91	Hafer	1 9,22	13,1	4,8	2,6	8,9	0,3	2,5	59,9	
92	Maiskolben (Mafk)	1 0,56	47,1	1,2	4,1	3,4	4,4	1,9	26,4	
93	Leinfamenhülsen	1 6,62	31,1	4,3	2,8	29,6	2,8	4,8	17,2	6,1
VIII. Gespinnst- pflanzen zc.										
94	Leinfengel (Stroh)	8 3,71	36,9	5,1	7,1	22,3	11,5	5,3	6,0	4,0
95	Geröftete Leinfengel	2 2,40	9,0	4,8	5,4	51,4	5,9	3,1	13,8	
96	Flachsfaser	3 0,67	3,3	3,2	5,4	63,6	10,8	2,7	6,2	0,4
97	Ganze Leinpflanze	2 4,30	34,2	4,8	9,0	15,5	23,0	4,9	2,6	5,9
98	Ganze Hanfpflanze	2 4,60	18,3	3,2	9,6	43,4	11,6	2,8	7,6	2,5
99	Hopfen, ganze Pflanze	1 9,87	26,2	3,8	5,8	16,0	12,1	5,4	21,5	4,6
100	„ Sapsen	12 6,80	37,3	2,2	5,5	16,9	15,1	2,6	15,4	3,4
101	Tabak	7 24,08	27,4	3,7	10,5	37,0	3,6	3,9	9,6	4,5
IX. Allerlei Streu- materialien.										
102	Haidekraut	8 4,51	13,2	5,3	8,4	18,8	5,1	4,4	35,2	2,1
103	Besensfriemen	2 2,25	36,5	2,5	12,4	17,1	8,6	3,5	10,3	2,7
104	Farrenkraut	5 7,01	42,8	4,5	7,7	14,0	9,7	5,1	6,1	10,2
105	Schachtelhalm	2 23,77	13,2	0,5	2,3	12,5	2,0	6,3	53,8	5,7
106	Seegras	8 14,39	14,5	24,0	9,5	13,9	3,1	24,0	1,7	10,1
107	Buchenblätter im Herbst	6 6,75	5,2	0,6	6,0	44,9	4,2	3,7	33,9	0,4
108	Eichenblätter im Herbst	1 4,90	3,5	0,6	4,0	48,6	8,1	4,4	30,9	
109	Kiefernadeln	1 1,40	10,1	—	9,9	41,4	16,4	4,4	13,1	4,4
110	Fichtennadeln	1 5,82	1,5	—	2,3	15,2	8,2	2,8	70,1	
111	Rohrschilf	1 4,69	8,6	0,2	1,2	5,9	2,0	2,8	71,5	
112	Dünengras	1	29,8	4,0	3,8	16,5	7,2	3,6	18,5	
113	Rindgräfer	11 8,08	33,2	7,3	4,2	5,3	6,7	3,3	31,5	5,6
114	Binsen	7 5,30	36,6	6,6	6,4	9,5	6,4	8,7	10,9	14,2
115	Stinsen	2 8,65	9,7	10,3	3,0	7,2	6,5	5,6	43,3	
X. Körner und Samen der Kulturpflanzen.										
116	Weizen	78 2,07	31,1	3,5	12,2	3,1	46,2	2,4	1,7	
117	Roggen	14 2,03	30,9	1,8	10,9	2,7	47,5	2,3	1,5	

Nr.	Bezeichnung der Stoffe.	Analysen-	Wasser-	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ⁶ .	SiO ⁹ .	Cl.
		prozent.	prozent.								
118	Gerste	34	2,55	21,9	2,8	8,3	2,5	32,8	2,3	27,2	
119	Hafer	20	3,07	15,9	3,8	7,3	3,8	20,7	1,6	46,4	
120	Dinkel mit Spelzen . .	2	4,20	17,3	1,8	5,8	2,6	20,0	2,6	44,0	
121	Mais	8	1,42	27,0	1,5	14,6	2,7	44,7	1,1	2,2	
122	Weis, ungeschält	3	7,84	18,4	4,5	8,6	5,1	47,2	0,6	0,6	
123	" geschält	3	0,39	23,3	4,8	13,4	2,9	51,0	0,6	3,0	
124	Hirse, ungeschält	2	4,49	11,9	1,0	8,4	1,0	23,4	0,2	52,3	
125	" geschält	1	1,42	18,9	5,8	18,6	—	53,6	1,5		
126	Sorgho	1	1,86	20,3	3,3	14,8	1,3	50,9		7,5	
127	Buchweizen	2	1,07	23,1	6,2	13,4	3,3	48,0	2,1		1,7
128	Raps	15	4,24	23,5	1,1	12,2	13,8	43,9	3,6	1,1	0,3
129	Lein	3	3,65	32,2	1,8	13,2	8,4	40,4	1,1	1,1	0,1
130	Hanf	2	5,48	20,1	0,8	5,6	23,5	36,3	0,2	11,8	0,1
131	Mohn	1	6,12	13,6	1,0	9,5	35,4	31,4	1,9	3,2	4,4
132	Mabla	1		9,5	11,2	15,4	7,7	55,0			
133	Senf	3	4,30	15,9	5,8	10,2	18,8	39,0	4,7	2,4	0,4
134	Runkelrübe	1	5,66	18,7	17,3	18,9	15,6	15,5	4,2	2,1	9,4
135	Weißrübe	1	3,98	21,9	1,2	8,7	17,4	40,2	7,1	0,7	—
136	Rohrrübe	1	8,50	19,1	4,8	6,7	38,8	15,8	5,6	5,3	3,3
137	Erbsen	30	2,81	40,4	3,7	8,0	4,2	36,3	3,5	0,9	2,3
138	Wicken	1	2,40	30,6	10,6	8,5	4,8	38,1	4,1	2,0	1,1
139	Saubohne	6	3,45	40,5	1,2	6,7	5,2	39,2	5,1	1,2	2,9
140	Gartenbohne	9	3,08	44,1	2,9	7,5	7,7	30,4	3,8	0,8	0,9
141	Linsen	1	2,06	27,8	9,9	2,0	5,1	29,1		1,1	3,3
142	Lupine	1		33,5	17,8	6,2	7,8	25,5	6,8	0,9	1,8
143	Klee	3	4,11	37,3	0,6	12,2	6,2	33,5	4,7	2,4	1,3
144	Esparsette	1	4,47	28,6	2,8	6,6	31,6	23,9	3,2	0,8	1,1
XI. Früchte und Samen der Holzpflanzen.											
145	Traubenkerne	2	2,81	28,6	—	8,6	33,9	24,0	2,5	1,1	0,3
146	Erlc	2	5,14	37,6	1,6	8,0	30,7	13,0	3,4	3,2	0,1
147	Weißtanne	1		21,8	7,1	16,8	1,5	39,7		11,7	0,3
148	Kiefer	1		22,4	1,3	15,1	1,9	46,0		10,4	—
149	Buche	1	3,30	22,8	10,0	11,6	24,5	20,8	2,2	1,9	0,5
150	Fichte	2		64,5	0,7	5,4	7,0	16,2	2,8	1,1	1,7
151	Koßkastanie, Kern	2	2,36	58,9	—	0,5	11,6	22,4	1,4	0,2	6,4
152	" grüne Schale	2	4,38	76,4	—	1,0	10,0	6,3	1,4	0,6	5,6
153	Apfel, ganze Frucht . .	1		35,7	26,1	8,8	4,1	13,6	6,1	4,3	

Nr.	Bezeichnung der Stoffe.	Analyf.	Wägen- procente	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ² .	SiO ² .	Cl.
154	Biene, ganze Frucht . .	1		54,7	8,5	5,2	8,0	15,3	5,7	1,5	
155	Kirsche, " " . . .	1		51,9	2,2	5,5	7,5	16,0	5,1	9,0	1,1
156	Blaume, " " . . .	1		59,2	0,5	5,5	10,0	15,1	3,8	2,4	
XII. Blätter der Holz- pflanzen.											
357	Maulbeerbaum	3	3,53	19,6	—	5,4	25,7	10,2	0,5	33,5	0,1
158	Koskastanie, Frühjahr .	2	7,17	38,8	—	3,9	21,3	23,4	6,0	2,9	3,8
159	" " Herbst	1	7,52	19,6	—	7,8	40,5	8,2	1,7	13,9	4,1
160	Außbaum, Frühjahr . .	1	7,72	42,7	—	4,6	26,9	21,1	2,6	1,2	0,5
161	" " Herbst	1	7,01	26,6	—	9,8	53,7	4,0	2,7	2,0	0,8
162	Buche, Sommer	2	4,83	18,5	1,8	8,6	36,5	7,8	3,1	15,2	1,2,
163	" " Herbst	6	6,75	5,2	0,6	6,0	44,9	4,2	3,7	33,9	0,4
164	Eiche, Sommer	1	4,80	33,1	—	13,5	26,1	12,2	2,7	4,4	0,1
165	" " Herbst	1	4,90	3,5	0,6	4,0	48,6	8,1	4,4	30,9	
166	Kiefernnadeln, Herbst .	1	1,40	10,1	—	9,9	41,4	16,4	4,4	13,1	4,4
167	Fichtennadeln, Herbst .	1	5,82	1,5	—	2,3	15,2	8,2	2,8	70,1	
XIII. Holzgarten.											
168	Nebenreifer und Neben- holz	8	2,75	29,8	6,7	6,8	37,3	12,9	2,7	0,8	0,8
169	Maulbeerbaum	1	1,60	6,5	14,3	5,7	57,3	2,2	10,3	3,6	4,2
170	Birke	2	0,31	11,6	5,8	8,9	60,0	8,5	0,3	4,8	0,6
171	Buche, Stammholz . . .	2	0,65	16,1	3,4	10,8	56,4	5,3	1,0	4,7	0,1
172	" " Brügelholz	1	1,05	15,2	2,1	16,8	45,8	11,6	0,7	6,7	0,1
173	" " Reisholz	1	1,45	14,1	2,2	10,8	48,0	12,3	1,2	9,8	0,1
174	Eiche, Stammholz . . .	2		10,0	3,6	4,8	73,5	5,5	1,4	1,1	0,2
175	" " Zweige mit Rinde	1		19,8	—	7,5	54,0	9,3	1,6	3,1	
176	Koskastanie - Zweige, Herbst	1	3,31	19,4	—	5,2	51,0	21,7		0,7	1,4
177	Außbaum - Zweige, Herbst	1	2,99	15,3	—	8,1	55,9	12,2	3,2	2,9	0,3
178	Pappel, junge Zweige .	5		14,0	0,4	7,5	58,4	13,1	1,5	2,0	0,1
179	Weide, " "	1		11,4	5,6	10,1	50,8	18,4	3,1	0,7	0,6
180	Ulme, " "	1		24,1	2,1	10,0	37,9	9,6	5,4	6,2	0,7
181	Ulme, Stammholz . . .	1		21,9	13,7	7,7	47,8	3,3	1,3	3,1	
182	Rinde	1		35,8	6,0	4,2	29,9	4,9	5,3	5,3	1,5
183	Apfelbaum	2	1,29	12,0	1,6	5,7	71,0	4,6	2,9	1,8	0,2
184	Fichte	1	0,25	5,2	26,8	6,2	47,9	5,1	3,0	2,0	4,0

Nr.	Bezeichnung der Stoffe.	Analysen- Mengen- procente.	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ³ .	SiO ² .	Cl.	
185	Weißtanne	2	0,28	15,3	9,9	5,9	50,1	5,5	3,0	6,0	0,2
186	Kiefer	6	0,31	11,8	4,6	9,1	50,1	5,8	2,3	15,0	0,4
187	Lärche	1	0,32	15,3	7,7	24,5	27,1	3,6	1,7	3,6	0,6
XIV. Rinden.											
188	Birke	2	1,33	3,8	5,4	8,2	45,6	7,3	1,3	20,1	1,3
189	Buche	1		14,7	0,4	0,2	57,9	0,4	1,3	18,0	
190	Roskastanie, junge, Herbst	1	6,57	24,2	—	4,0	61,3	7,0	1,1	1,1	1,2
191	Rußbaum, junge, Herbst	1	6,40	11,6	—	10,6	70,1	5,9	0,2	0,7	0,4
192	Ulme	1		2,2	10,1	3,2	72,7	1,6	0,6	8,9	
193	Linde	1		16,1	5,7	8,0	60,8	4,0	0,8	2,3	1,2
194	Hichte	1	2,81	5,3	4,2	4,7	62,4	2,6	1,0	15,7	0,2
195	Weißtanne	1	3,30	8,0	3,2	3,0	69,8	2,5	1,6	8,4	1,0
196	Kiefer	3	2,01	3,0	1,0	1,4	43,7	8,3	0,8	31,1	0,1
XV. Thierische Pro- ducte.											
197	Milch	4	5,60	23,9	9,9	3,0	21,1	27,5	0,6	0,1	9,8
198	Kalbsteifsch	1		34,4	8,0	1,5	2,0	48,1		0,8	5,6
199	Lammsteifsch	1	5,91	41,3	—	3,3	1,7	34,4	3,4	2,1	4,9
200	Schweinsteifsch	1		37,8	4,6	4,8	7,5	44,5			0,6
201	Pferdesteifsch	1		39,4	5,7	3,9	1,8	46,7	0,3		0,8
202	Eiweiß	4	3,95	7,2	45,4	0,8	1,0	4,9	2,2	0,5	27,9
203	Wolle *)	1	2,35	—	23,9	—	13,3	11,3		8,3	
204	Horn *)	2	25,84	1,9	1,8	0,3	51,1	3,7	0,1	0,1	1,2
205	Käse	2	12,26	3,7	39,4	0,4	10,2	17,1		0,1	33,9
XVI. Düngerarten.											
206	Stallmist	9	27,64	9,8	2,1	2,5	9,9	4,7	4,0	22,7	2,8
	a. frisch	2	15,22	13,7	1,4	3,1	12,9	4,7	4,7	22,5	3,6
	b. mäßig verrottet . . .	5	29,78	9,4	2,7	2,5	10,0	4,7	4,2	22,6	2,7
	c. stark verrottet . . .	2	34,72	6,9	1,1	2,4	13,4	4,6	3,3	23,3	2,2
207	Mistjauche	3	59,28	45,8	9,5	3,3	2,3	1,2	6,4	1,6	11,2
208	Menschliche Fäces, frisch	2	13,10	8,3	5,5	12,0	20,7	36,6	2,6	6,4	1,5
209	Menschlicher Urin, frisch	2	28,81	14,9	33,9	1,4	1,5	12,8	2,7	0,1	37,2
210	Gemenge beider		21,34	13,3	26,9	4,0	6,3	18,6	2,6	1,7	28,4

*) Bei Wolle und Horn ist die Asche mit der Kohlensäure, bei den Düngemitteln außerdem mit dem etwa vorhandenen Sande berechnet.

Nr.	Bezeichnung der Stoffe.	Analyse	Aschen-		KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ³ .	SiO ² .	Cl.
			procent.	procent.								
211	Laubmist	1	27,84	6,5	0,4	3,1	9,5	11,5	2,7	59,7		
212	Knochenmehl		60,82	—	—	1,1	51,5	42,3	—	1,6		
213	Knochenkohle		87,7	—	—	1,3	49,0	39,0	0,4	5,8		
214	Superphosphat		68,0	—	—	0,9	30,9	23,5	32,4	8,2		
215	Peru-Guano		33,8	4,7	10,4	2,4	34,3	40,5	2,1	3,6		
216	Baker-Guano		87,9	0,2	0,8	2,5	49,4	45,9	1,0			0,1
217	Fisch-Guano, norwegi- scher		32,5	1,0	2,8	1,9	44,3	40,9	1,5	5,0	3,4	
218	Chilifaltpeter		98,0	—	35,4	0,1	0,1	—	1,1	3,0	0,8	
219	Biehsalz		96,3	—	43,9	0,2	1,2	—	1,5	5,5	43,8	
220	Abraumsalz		76,3	9,6	16,8	11,4	1,2	—	7,4	0,4	37,9	
221	Rohes schwefelsaures Kali		95,0	9,4	22,3	11,3	2,0	—	26,1		24,5	

Nachweisung der Quellen, nebst erläuternden Bemerkungen.

I. Wiesenheu und Gräser.

1. Wiesenheu. Die Analysen der Asche von Wiesenheu, welche zur Berechnung der in der Tabelle aufgeführten Mittelzahlen benutzt wurden, waren die folgenden.

Lawes u. Gilbert (Hoffmann's Jahressb. 1860—61) lieferten 5 Analysen des Futters von verschieden gedüngtem Wiesenlande. Die Aschenmenge der Trockensubstanz stieg mit der größeren Ueppigkeit der Ernte (durch Düngung mit Ammoniak und löslichen Mineralsalzen) von 7,0 bis 7,92 %. Der NaO-Gehalt der Asche wurde durch reichliche Düngung mit NaO, SO³ eher vermindert als vermehrt und schwankte von 4,8 bis 10,3 %; auch SO³, KO, CaO und MgO gingen nicht entsprechend der Zufuhr in größerer Menge in die Pflanzen über. Die PO⁵ wurde wenig und undeutlich von dem Dünger beeinflusst und schwankte von 4,88 bis 7,78. Nur das Chlor nahm procentisch in der Asche mit der vermehrten Zufuhr im Dünger beträchtlich zu: ungedüngt oder mit Mineralstoffen

(ohne Cl) gedüngt = 6,2—6,5; mit Salmiak = 14,7—16,5 und mit der doppelten Menge Salmiak gedüngt = 19,9 %. Mit der größeren Ueppigkeit des Wachsthum's nahm dagegen deutlich die Menge der Kiefelsäure, welche überhaupt eine verhältnißmäßig geringe war, von 25,9 bis 15,9 % ab; ebenso CaO von 15,0 bis auf 8,7 und MgO von 4,1 bis 3,0 — während KO von 17,1 bis auf 28,9 % stieg.

Henneberg u. Stohmann (Beiträge zur rationellen Fütterung der Wiederkäuer, I. 193) fanden das Heu sehr reich an Asche = 11,30 %; die procentische Zusammensetzung stimmte nahe überein mit der Asche des ungedüngten Heu's nach Lawes und Gilbert, z. B. $\text{SiO}^2 = 28,9$ — $\text{KO} = 28,2$ — $\text{PO}^5 = 6,1$ %.

Nach v. Gohren (Landw. Versuchsstationen III, 171) enthielt eine Heusorte 8,93 % Asche und diese $\text{SiO}^2 = 46,9$ — $\text{PO}^5 = 6,7$ — $\text{CaO} = 14,9$ und $\text{MgO} = 5,1$ %.

Bouffingault (dessen Landwirtschaft II. 227) fand im Heu von Wiesen, die bewässert wurden, in 2 Analysen 6,0 und 6,2 % Asche und darin durchschnittlich $\text{PO}^5 = 5,4$ — $\text{CaO} = 17,9$ — $\text{MgO} = 7,2$ — $\text{KO} = 21,7$ — $\text{NaO} = 1,8$ und $\text{SiO}^2 = 31,5$ %. Eine dritte Analyse von Bouffingault (ebendas. II. 302) ergab an kohlenstoffreier Asche 6,90 % und darin $\text{PO}^5 = 6,1$ — $\text{CaO} = 13,6$ — $\text{MgO} = 6,4$ — SiO^2 nur 21 und aus dem Verlust Alkalien = 45,2 %.

Way u. Ogston (s. Liebig's Agriculturnchemie, I 384) untersuchten die Asche von 3 Heusorten. Für die Berechnung der Mittelzahlen habe ich nur die Analyse von Gras der Wässerwiesen, 2. Schnitt, benutzt, als ziemlich einem Heu von mittlerer Beschaffenheit entsprechend, mit $\text{SiO}^2 = 34,2$ — $\text{PO}^5 = 5,6$ — $\text{CaO} = 9,1$ — $\text{KO} = 33,1$ und $\text{NaO} = 1,7$ %. Die beiden anderen Analysen betreffen offenbar kein normales Heu; das Gras vom 1. Schnitt der Wässerwiesen scheint ganz junges Gras zu sein, mit 10,37 % kohlenstoffhaltiger Asche und darin SiO^2 nur 9,2 — dagegen $\text{PO}^5 = 9,3$ und $\text{KO} = 56,0$ %.

G. Lehmann (Landw. Versuchstat. VI. 484): Salzwiesenheu von der Ostsee-Insel Böhls bei Wismar, ein treffliches Futter, meist Meeresstrandspflanzen, mit sehr zarten Blättern und Halmen; Asche = 7,70 % und darin $\text{KO} = 29,2$ — $\text{NaO} = 11,6$ (größtentheils als $\text{NaCl} = 17,8$)— $\text{SiO}^2 = 19,2$ — $\text{PO}^5 = 7,2$ und $\text{CaO} = 13,0$ %.

Wicke u. Henrici (Henneberg's Journal, 1862, 532) Marischheu

von *Glyceria maritima* (Andelheu), wächst nur außerhalb der Deiche und ist überaus nahrhaft; es enthielt 7,96 % Asche und darin $\text{NaO} = 10,1$ (fast ganz als $\text{NaCl} = 19,3$) — $\text{KO} = 11,31$ — $\text{SiO}^2 = 47,5$ — $\text{PO}_5 = 4,4$ — $\text{CaO} = 4,3$ und $\text{MgO} = 3,0$ %; jedoch war die Asche etwas unrein (thonige Substanz) und es wurde daher die Menge der SiO^2 etwas zu hoch, die der übrigen Stoffe zu niedrig gefunden.

Die älteren Analysen von Porter und von Fleitmann (Liebig's Agr. I. 384) habe ich unberücksichtigt gelassen: der Gehalt an $\text{PO}_5 = 15,4$ und 15,8 % ist ein ungewöhnlich hoher und deutet eine ganz eigenthümliche Beschaffenheit des untersuchten Materiales an (die Schwankungen in den 13 anderen Analysen bewegen sich nur von 4,4—7,2 %); außerdem bedarf es jedenfalls der Bestätigung, ob eine Heu-Asche vorkommt mit 26,4 % NaO (bei nur 9,7 % KO), wie eine der beiden Fleitmann'schen Analysen angibt, während Lehmann in der Asche von Meerstrandsheu doch nur 11,6 und Wicke in derjenigen des Andelheu's 10,1 % NaO fand.

Das in der Tabelle angegebene Mittel der Heu-Asche bezieht sich im Allgemeinen auf ein Heu von mittlerer Beschaffenheit, weder zu naß noch zu trocken aufgewachsen. Das Heu von nassen oder stark bewässerten Wiesen wird meistens mehr Aschenprocente (etwa 9) enthalten und darin weniger SiO^2 (etwa 20 %) und mehr KO (30—35 %), die übrigen Bestandtheile in ziemlich gleicher oder procentisch nur wenig größerer Menge.

2. u. 3. Junges Gras und überreifes Heu. Die Analysen sind, nach Way und Ogston, frei von CO^2 berechnet und bezeichnen so ziemlich die äußersten Grenzen, welche bei der Zusammensetzung der Asche des Wiesenheu's vorkommen.

4. Raigras (*Lolium perenne*). 3 Analysen von Way und Ogston (Liebig's Agr. I. 376); sie fanden 6,45—7,74 % Asche und darin bei dem italienischen Raigras nur 17,6 — bei dem gewöhnlichen dagegen 32,6 und 37,2 % Alkalien, SiO^2 in dem ersteren 59,8 — in dem letzteren 27,1 und 41,8, $\text{PO}^5 = 6,3$ —10,1 %. Knop (Landw. Versuchsst. II. 45) ermittelte in der Asche von gewöhnlichem Raigras 49,6 SiO^2 —6,2 PO_5 und 3,5 CaO , Way und Ogston dagegen an $\text{CaO} = 6,8$ —10,0 %.

5. Lhymotheeegras (*Phleum pratense*). Way und Ogston (Liebig's Agr. 378) und Pincus (3. Bericht von Justerburg, 1863, S. 46) fanden 5,29 und 6,44 % Asche und darin $\text{PO}_5 = 11,3$ und 11,8 — $\text{KO} = 24,7$ und 27,1 — SiO^2 31,1 und 43,3 — $\text{CaO} = 14,3$ und 5,6 — MgO

= 5,3 und 2,4; Knop (Landw. Versuchsstat. II. 45), dagegen 9,30 % Asche (wohl kohlenstoffhaltig) und darin $PO^5 = 6,0 - SiO^2$ nur 21,5 — $CaO = 5,6$ und $MgO = 2,2$ %.

6. Sonstige Süßgräser. Die Asche von weiteren 14 verschiedenen, besonders häufig vorkommenden Gräsern, zur Zeit der Blüthe sämmtlich auf derselben Wiese gesammelt, wurden von Way und Dgston untersucht. Gegenüber dem Wiesenheu fanden sie durchschnittlich etwas weniger NaO , MgO , CaO und Cl , dagegen etwas mehr KO , SiO^2 und PO^5 .

Einzelne Analysen der Asche von Süßgräsern sind noch von Durocher und Malaguti, Witting, Rambohr (s. Liebig Agr.) und Böcker (Hoffmann's Jahressb. I. 64 und 162), eine größere Anzahl von Knop und Arendt (Landw. Versuchsstat. II. 38) ausgeführt. Die letzteren fanden im Mittel von 25 Untersuchungen verschiedener Süßgräser 8,04 % Asche und darin durchschnittlich $MgO = 2,5 - CaO = 4,6 - PO^5 = 7,1$ und $SiO^2 = 39,6$ %. Bemerkenswerth ist der gefundene große Gehalt an PO_5 in der Asche von *Glyceria aquatica* und *fluitans* = 16,7 und 11,9 % oder in der wasserfreien Pflanzensubstanz 1,00 und 0,93 %, während bei allen anderen untersuchten Gräsern dieser Gehalt nur zwischen 0,40 und höchstens 0,85 % der Trockensubstanz schwankt.

7—13. Cerealien als Grünfütter, theils im Schossen oder während der Halmbildung (1—1 1/2 Fuß hoch), theils zur Zeit der Blüthe. Untersuchungen der Asche der Cerealien in verschiedenen Perioden der Vegetation: Scheven (5. Bericht der Versuchsstation Mödern, S. 50), Gerste. Arendt, Hafer (Landw. Versuchsstat. I. 31). Bretschneider, Hafer (2. Bericht von Ida-Marienhütte, S. 84). E. Wolff, Gerste, Hafer und Weizen (Mittheilungen aus Hohenheim, 5. Heft, S. 221—282). Schulz-Fleeth, Roggen (Chem. Pharm. Centralblatt 1854, 662).

Hafer. Die Analysen von Arendt (1 Anal.), Bretschneider (1) und Wolff (5) stimmen ziemlich gut überein, nur daß Bretschneider sehr viel $NaO = 11,0$ % (gegen 1,9—4,4) und Arendt viel $CaO = 12,2$ (gegen 5,1—7,5) fand; PO^5 schwankt von 7,5—9,6 %.

Gerste; von Scheven 1 und von Wolff 4 Analysen. Der Uebergang der Kieselsäure in die Gerstepflanze erfolgt im Allgemeinen rascher als in die Haferspflanze; auch scheint die erstere unter gleichen Bodenver-

hältnissen etwas mehr PO^5 , etwas weniger NaO aufzunehmen als die letztere.

Winterweizen, je 2 und 3 Analysen von Wolff. Die Kieselsäure ist in den entsprechenden Perioden etwas mehr vorherrschend, als bei den anderen Cerealien.

Winterroggen. Diese Pflanze wurde von Schulz-Fleeth zwar in 4 Vegetationsperioden untersucht, aber in verschiedenen Jahren von verschiedenen Feldern gesammelt; ich habe daher nur die auf den blühenden Roggen sich beziehende Analyse in die Tabelle aufgenommen. Es ist hier die ganze gefundene Menge der SiO^2 (in NaO , CO^2 löslich und unlöslich) berechnet. Ritthausen (1. Bericht von Jba-Marienhütte, S. 137) fand am 2. Juni durchschnittlich (magere und fette Pflanzen) 4,87 % Asche und darin 29,3 SiO^2 — 8,6 CaO — 13,2 PO^5 und 5,1 SO_3 .

14 u. 15. Magere und fette Pflanzen der Cerealien, von einem und demselben Felde gesammelt: Ritthausen (a. a. D.), Hafer, Gerste und Weizen, Mitte und Ende Juni 1856 und 1857 geschnitten. Ferner Arendt (Landw. Versuchsstat. I. 67), Hafer in 2 Perioden.

Die Menge der Aschenprocente ist in der Trockensubstanz der fetten Pflanzen in der Regel größer als in derjenigen der mageren, ebenso der Gehalt der Asche an MgO , mehr noch an CaO und besonders an Alkalien; die Asche der fetten Pflanzen hat in den meisten Fällen einen geringeren Gehalt an PO^5 ergeben und ohne Ausnahme weit weniger SiO^2 (von 4—23 % weniger), dagegen fast immer procentisch mehr SO^3 .

16. Moharhirse wurde von Bretschneider (3. Bericht von Jba-Marienhütte, S. 129) als Grünfutter in 5 Perioden untersucht. In der Tabelle ist das Mittel der beiden Analysen der Pflanze vom 10. August (15—16" hoch) und vom 24. August (in der Blüthe) angegeben.

II. Klee und Futterkräuter.

17. Rothklee. Eine ältere Analyse von Horsford (Kiebig's Agr. S. 394), welcher nicht weniger als 43,2 % NaO in der Asche fand, ist unberücksichtigt geblieben. Ebenso die Analysen von Durocher und Malaguti (ebendas.), da es nicht recht klar ist, was man unter einer Pflanze mit Stengeln, Blättern, Blüten und Samen zu verstehen hat; auch beweist die große Menge der SiO^2 (12,2 und 17,1 %), daß die untersuchte Asche unrein war. Die eine der 3 Analysen von Way und Ogston

(Klebig und Ropp Jahressb. 1849 und 1850) bezieht sich, wie es scheint, auf die Pflanze im Beginn der Blüthezeit und weist einen hohen Gehalt an KO nach (38,0 % in der kohlenstoffhaltigen Asche, neben 22,6 % CaO), während die beiden Analysen von Rothkleeheu sehr wenig Kalk ergeben haben und große Uebereinstimmung in der Zusammensetzung der Asche zeigen, obgleich der Klee auf verschiedenem Boden (Thon- und Sandboden) gewachsen war (18,4 und 15,0 KO neben 35,0 und 35,8 % CaO). Die Analysen sind für die Berechnung der Mittelzahlen, wie überall, vorher auf den kohlenstofffreien Zustand reductirt worden.

In neuerer Zeit ist der Rothklee, namentlich auf den landwirthschaftlichen Versuchstationen, häufig der Gegenstand sehr zahlreicher Analysen gewesen, wobei die Pflanze in verschiedenen Perioden der Vegetation und unter sehr verschiedenen Boden- und Düngungsverhältnissen gewachsen, untersucht wurde.

Henneberg u. Stohmann (Beiträge I. 110). Ferner Rautenberg (Henneberg's Journal 1861, 94 u. 107), nach Abzug der CO_2 , SiO_2 und Sand auf 100 Theile berechnet: 2 Analysen von Weender Kleeheu (2. Schnitt) und 2 Analysen von Kieckenroder Kleeheu (1. Schnitt). Die Alkalien wurden aus dem Verlust bestimmt.

Gulwa (Hoffmann's Jahressb. 1861—62, S. 273 und in der Zeitschrift für deutsche Landwirth, 1861, S. 290): 4 Analysen von gegipstem und ungegipstem Klee (1. und 2. Schnitt), in Proskau gewachsen. Der Gips hatte keine deutliche Wirkung auf die Erträge geäußert und auch die procentische Zusammensetzung der Asche war unter dem Einfluß des Gipses fast ganz unverändert geblieben, nur etwas mehr CaO und SO_3 wurde in dem gegipstem Klee gefunden. Die kohlenstofffreie Asche betrug für die Trockensubstanz in dem 1. Schnitt 5,27, in dem 2. Schnitt 6,58 %. CaO in dem 1. und 2. Schnitt = 43,7 und 30,6 = KO = 21,9 und 30,6 — MgO = 12,7 und 10,2 und PO_5 = 9,3 und 10,2 %.

Boussingault (dessen „Landwirthschaft“, II. 148). Gegipster und ungegipster Klee (1841 ausgezeichnete Ernte, 1842 mäßiger Ertrag). Da die Aschen 3,7—20,2 % SiO_2 enthielten und diese wohl größtentheils als feiner Sand zu betrachten ist, so ist diese SiO_2 in Abzug gebracht und der Rest auf 100 berechnet worden. Alsdann sind die sämmtlichen Kleeaschen fast gleich zusammengesetzt, nur daß die geringere Ernte in der Asche etwas mehr CaO und MgO und deutlich weniger PO_5 enthielt als

die reichliche Ernte ($\text{CaO} = 38,1$ gegen $32,9$ — $\text{MgO} = 9,7$ und $8,4$ — $\text{PO}_5 = 8,5$ und $11,0$ %). Auffallend war auch, daß der nicht ungegipste Klee weit mehr Gesamtmenge der Asche enthielt als der gegipste, nämlich $9,88$ gegen $6,78$ % der Trockensubstanz. Der Gips hatte eine sehr günstige Wirkung auf die Vegetation geübt.

Rittshausen (4. Bericht von Möckern, 1855, S. 46), 4 Analysen von Rothklee (mit Holzasche gedüngt und ungedüngt, gegipst und ungegipst). Der Gips und die Asche hatten beide eine auffallende Vermehrung des Volumens (Wässerigkeit) und des Proteingehalts der Pflanze bewirkt, eine Zunahme des Trockengewichtes hatte nicht stattgefunden. Mit dem größeren Proteingehalt des Klee's war in der Asche eine procentische Zunahme von SO_3 verbunden, und zwar nach der Düngung mit Holzasche in noch höherem Grade als nach der Gipsdüngung (von $2,01$ auf $5,85$ und von $2,88$ auf $4,38$ %). Die mit Holzasche gedüngte, mehr voluminöse und wässerige Pflanze enthielt in der Trockensubstanz $7,05$, die ungedüngte nur $5,04$ % Asche. Im Uebrigen hatte die procentische Zusammensetzung der Asche, auch im PO_5 -Gehalt, unter dem Einfluß des Düngmittels keine wesentliche Veränderung erlitten.

Pincus u. Baudt (2. Bericht von Insterburg, S. 70) 1860: 3 Analysen (ungedüngt, mit Bittersalz und mit Gips gedüngt). Das Feld war in bester Kultur und die Pflanzen sehr üppig ($21,6$ — $32,4$ Ctr. per Morgen im 1. Schnitt, am 25. Juni an Heu geerntet). Beide Düngmittel hatten die Kleeernte um die Hälfte an Trockensubstanz vermehrt und zugleich den Proteingehalt der Pflanze und ebenso die Aschenprocente (von $7,88$ auf $9,15$ und $9,01$ % mit CO_2) erhöht. SO_3 in der kohlenstofffreien Asche = $1,7$ — $3,0$ und $4,1$; $\text{PO}_5 = 10,1$ — $10,9$ und $11,0$; $\text{KO} = 42,7$ — $42,0$ und $43,8$; $\text{CaO} = 27,6$ — $26,4$ und $23,7$; $\text{MgO} = 7,5$ — $6,7$ und $6,8$ %.

Pincus u. Müllig (4. Bericht von Insterburg, S. 71) 1863: Klee von Leitershof, 4 Analysen (ungedüngt, im Herbst gegipst, im Frühjahr gegipst, im Frühjahr mit Bittersalz gedüngt). Die Ernte war eine sehr mangelhafte (Boden klemde und Witterung ungünstig) und betrug an Heu in obiger Reihenfolge per Morgen nur $7,84$ — $8,42$ — $8,90$ und $11,88$ Ctr. Gleichwohl war die Zusammensetzung der Aschen unter sich und derjenigen der Ernte im Jahr 1860 sehr ähnlich, nur enthielt die Asche des ungedüngten Klee's etwas weniger Kalk; sämtliche Aschen

waren wieder reich an KO (43,5 — 52,0 %), arm an CaO (29,6 — 23,2) und auch an PO⁵ (6,3 — 7,6 %). Ferner wurde der Klee von Sonnenberg untersucht (ungegypst und gegypst); die Ernte betrug ohne Gips 13,35 und mit Gips 14,85 Ctr. Heu per Morgen. Ein Einfluß des Gipses auf die Zusammensetzung der Asche war nicht deutlich, nur daß der gegypste Klee etwas mehr KO (46,0 gegen 44,0 % der Asche) und weniger CaO (28,6 gegen 33,4) enthielt als der ungegypste. In der Trockensubstanz des letzteren fand man 6,90 Gesamtasche, in der des ersteren 7,58 %.

E. Wolff (Mitth. aus Hohenheim, 5. Heft, S. 206), 1857 auf stark gedüngtem Boden sehr üppig gewachsen (Ernte über 40 Ctr. an Heu). Am 25. Mai und am 15. Juni wurde die Asche fast ganz gleich zusammengesetzt gefunden, die Aschenmenge dagegen, frei von CO² = 7,4 und 5,3 % der Trockensubstanz (KO durchschnittlich = 46,8 — CaO = 24,9 und PO⁵ = 8,2 % der Asche). Im Jahr 1859 enthielt die Kleeasche ebenfalls viel KO und verhältnismäßig wenig CaO (in der kohlenstoffhaltigen Asche am 6. Mai 18,8 — am 31. Mai 19,2 und am 14. Juni 17,1 %).

Bretschneider und Küllenberg (5. Jahresbericht von Ida-Marienhütte, S. 136), 11 Analysen des Klee's von verschiedenen Parzellen (theils ungedüngt, theils gedüngt mit Abraumsalz und mit Gips, allein und in verschiedenen Verhältnissen gemischt). Das Abraumsalz schieben den Proteingehalt des Klee's zu vermindern, der Gips äußerte keinen deutlichen Einfluß. Auch in den 11 Kleeaschen war keine konstante Wirkung der Düngemittel zu bemerken, mit Ausnahme des Chlorgehalts, welcher in der Asche unter dem Einfluß des Abraumsalzes von 2,1 bis auf 11,0 % stieg. Sämmtliche Kleeaschen waren reich an CaO (34,4—42,4) und an MgO (17,7 — 26,1), arm an KO (18,4 — 24,9), die Menge der PO⁵ (8,0—11,5 %) war eine mittlere. Die Aschenprocente der Trockensubstanz betragen 5,68—6,50.

Ulbricht (Landw. Versuchsst. III, 241 und IV, 1. Auch im 4. und 5. Bericht von Dahme, S. 178). 1. Versuchreihe: Klee auf dem Felde, in einem lehmigen Sandboden gewachsen; 2. Versuchreihe: Klee im Garten, in einem tiefgründigen, humosen Boden kultivirt. Hier sind nur die 2. Vegetationsperiode (vollendete Stengelbildung, die Knospen in der Entwicklung) und die 3. Periode (volle Blüthe), 1. Reihe, 2. Schnitt und 2. Reihe, 1. und 2. Schnitt, im Ganzen 6 Analysen der ganzen Pflanze berücksichtigt. Die Gartenpflanze enthielt durchschnittlich 7,72 % Asche

(2. Periode 8,89 und 3. Periode 6,54), die Feldpflanze 6,92 (2. Periode 7,55 und 3. Periode 6,28 %). Die Feldpflanze war reicher an CaO (37,5 gegen 24,4 % der Asche), ärmer an KO (32,5 gegen 48,4 %) als die Gartenpflanze; erstere zeigte auch von der 2. zur 3. Vegetationsperiode eine beträchtliche Zunahme an CaO (von 31,8 bis 43,2 % der Asche) und eine entsprechende Abnahme an KO (von 42,0 bis 22,9 %), während bei der Gartenpflanze die Zusammensetzung der Asche in beiden Perioden unverändert dieselbe war.

Dietrich (2. Bericht der Versuchstation Feldbau, 1864). 4 Versuchstreihen: 1858 1. Schnitt in 7 Perioden untersucht, und 2. Schnitt in 4 Perioden; 1859 in 12 Perioden und 1860 in 6 Perioden gesammelt. Hier sind nur 2 Perioden: 1) wo die Blüthenknospen sich entwickeln und 2. volle Blüthe, — im Ganzen 8 Analysen der ganzen Pflanze berücksichtigt. Diese Untersuchungen beweisen ohne Ausnahme, daß in der That die procentische Zusammensetzung der Kleeasche während der ganzen Vegetationszeit der Pflanze sehr konstant ist, wenn nur völlig unverletzte Pflanzen zur Analyse ausgewählt werden und nicht vielleicht Blätter u. abgefallen sind; höchstens nimmt mit dem Fortschreiten der Vegetation der Gehalt der Asche an KO um 1—2 % ab und an CaO um ebenso viel zu. Selbst in verschiedenen Jahrgängen, aber unter ähnlichen Bodenverhältnissen gewachsen, sind die Schwankungen in der Zusammensetzung der Kleeasche unbedeutend; nur im Jahr 1860 war der Kalkgehalt ein etwas größerer, die Menge des Kaltes etwas geringer, nämlich zur Zeit der Blüthe KO = 30,2 und CaO = 31,0 % gegen 26,2 und 36,4 im Jahr 1859 und 26,0 und 38,2 im Jahr 1858. Immer aber ist die Gesamtmenge der Asche in der Trockensubstanz der jüngeren Pflanze eine größere als in derjenigen der älteren, hier z. B. zur Zeit der Knospenbildung durchschnittlich 9,22 und in der vollen Blüthe 6,81 %.

Im Ganzen haben 56 einzelne Analysen zur Berechnung der in der Tabelle aufgeführten Mittelzahlen benutzt werden können, welche sich sämmtlich auf die Pflanze zur Zeit der vollen Blüthe oder auf den Beginn derselben (Knospenbildung) beziehen. Die Schwankungen in den Resultaten dieser Analysen sind sehr bedeutend, z. B. im KO = 15 bis 50, CaO = 23 bis 45, MgO = 7 bis 26, und PO⁵ = 6 bis 13,5 %; überall ist nur wenig NaO, höchstens bis zu 5 % der Asche gefunden worden.

Es wird einiges Interesse gewähren, die Analysen nach dem gefundenen Kalkgehalt der Asche in 3 Abtheilungen zu bringen:

a. 15—25 % KO. 15 Analysen (2 von Bay und Ogston, 2 von Gulwa und 11 von Bretschneider).

b. 25—35 % KO. 23 Analysen (1 Henneberg und Stohmann, 2 Rautenberg, 2 Gulwa, 4 Bouffingault, 4 Ritthausen, 2 Ulbricht und 8 Dietrich).

c. 35—50 % KO. 18 Analysen (1 Bay und Ogston, 2 Rautenberg, 9 Pincus, 2 Wolff und 4 Ulbricht).

Der Klee mit kalkreicher Asche enthält durchschnittlich etwas mehr Gesamtasche, als wenn der Kalk über das Kali vorherrscht, wodurch angedeutet wird, daß der kalkreiche Klee im Allgemeinen ein üppigeres Wachstum hatte. Mit dem Kalkgehalt der Asche nimmt gewöhnlich auch die procentische Menge der Magnesia zu, während bezüglich der Phosphorsäure keine regelmäßige Zu- oder Abnahme zu beobachten ist.

Die zahlreichen neueren Untersuchungen des Rothklee's haben gezeigt:

1) daß unter gleichen Bodenverhältnissen die procentische Zusammensetzung der Asche sehr konstant ist und dieselbe auch in verschiedenen Jahrgängen (Wolff, Pincus, Dietrich) und durch den Einfluß einer einmaligen Düngung mit Gips, Braunsalz &c. (s. Bretschneider, Bouffingault, Ritthausen, Gulwa, Pincus) nicht wesentlich geändert wird;

2) daß auf einem und demselben Felde die Asche des Klee's in allen Perioden der Vegetation fast gleich zusammengesetzt ist (s. Wolff, Ulbricht, Dietrich), höchstens daß nach erfolgter Blüthe der procentische Gehalt an CaO und MgO ein wenig zu- und der Gehalt an KO entsprechend abnimmt;

3) daß die Asche der ganzen Pflanze in deren einzelnen Organen sehr ungleich vertheilt ist und daß namentlich die Blätter absolut und relativ immer weit reicher, oft um das Doppelte und Dreifache reicher an Kalk sind als die Stengel (vgl. Pincus, Ulbricht und Dietrich). Es enthielten nämlich zur Zeit der beginnenden oder der vollen Blüthe in Procenten der Asche:

	Ulbricht:		Dietrich:		Pincus:	
	Blätter:	Stengel:	Blätter:	Stengel:	Blätter:	Stengel:
CaO . . .	43,1	19,8	42,5	26,6	31,7	22,4
MgO . . .	9,4	10,7	14,5	11,5	7,5	8,4
PO ⁵ . . .	12,3	10,7	8,0	32,0	7,6	4,9
KO . . .	29,0	49,9	23,3	33,8	38,5	56,8

Die Gesamtmenge der Asche in der Trockensubstanz war:

8,3	4,6	9,2	5,5	8,8	7,1.
-----	-----	-----	-----	-----	------

Von 100 Theilen Trockensubstanz der ganzen Klee-
pflanze kamen auf die Blätter (nebst Blattstengeln) und auf die Stengel zur Zeit der
Blüthe:

29,5	47,9	30,4	58,9	45,0	40,8.
------	------	------	------	------	-------

Die auffallenden Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Klee-
asche können und werden zum Theil bedingt sein durch die ungleiche Aus-
bildung der einzelnen Organe, je nachdem die Blatt- oder die Stengel-
bildung vorherrscht; jedoch scheinen hierdurch verhältnißmäßig nur unbe-
deutende Schwankungen (von wenigen Procenten) bewirkt zu werden.
Offenbar äußert die Beschaffenheit des Bodens, und zwar, wie es scheint,
ziemlich unabhängig von der Jahreswitterung und der einmaligen Dün-
gung, einen weit mächtigeren Einfluß auf die Zusammensetzung der
Kleeasche.

Es sind allerdings in Verbindung mit den oben angeedeuteten Unter-
suchungen der Kleeasche meistens auch Bodenanalysen mitgetheilt, aber
diese sind leider nach sehr verschiedenen Methoden und mehr oder weniger
vollständig ausgeführt worden. Es ist mir schon aus diesem Grunde nicht
möglich gewesen, durch Zusammenstellung der betreffenden analytischen
Resultate einen konstanten Zusammenhang zwischen der Beschaffenheit des
Bodens und den in der Kleeasche nachgewiesenen procentischen Verhält-
nissen aufzufinden. Jedoch wird man gegenwärtig eine weitere Veran-
lassung haben, diesen nothwendig bestehenden Zusammenhang näher zu
erforschen, bei Gelegenheit nämlich der Vegetationsversuche (mit tief-
wurzelnden Pflanzen in verschiedenen Bodenarten), welche von der vor-
jährigen Agrikulturchemiker-Versammlung den landwirthschaftlichen Ver-
suchsstationen zur gemeinsamen Ausführung empfohlen worden sind, —
sowie über denselben Gegenstand vielleicht die Versuche in wässrigen
Lösungen der Nährstoffe bald die erwünschte Aufklärung bringen werden.

18. Weißklee. Way und Ogston haben 2 Analysen mitgetheilt (Liebig und Kopp Jahressb. 1849), die unter einander nahe übereinstimmen, obgleich der betreffende Klee theils auf Quarzsand-, theils auf Thonboden gewachsen war. Der NaO -Gehalt ist für eine Kleeasche auffallend hoch und es bedarf überhaupt noch der Bestätigung, ob die angegebenen Zahlen wirklich die mittlere Zusammensetzung der Asche des Weißklee's richtig bezeichnen.

19. Luzerne. E. Wolff (Mitth. aus Hohenheim, 5. Heft, S. 210 und 327), vor der Blüthe (1—2 Fuß lang) und im Beginn der Blüthe 1857 und 1859 untersucht. Im Jahr 1859 war die Asche der Luzerne von demselben Felde um 4—5% reicher an CaO als im Jahr 1857. Uebrigens wurde die Asche in jedem einzelnen Jahrgange in 2 oder 3 verschiedenen Vegetationsperioden, bis zum Beginn der Blüthe, fast gleich zusammengesetzt gefunden, während Ritthausen (s. Hoffmann's Jahressb. 1859—60) vom 22. Mai (ganz junge Pflanze) bis zum 3. Juli (Blüthe) eine beträchtliche Zunahme im Kalkgehalte nachwies. Die Ritthausen'schen Analysen habe ich hier für die Berechnung von Mittelzahlen nicht benutzen können, weil bei der Zusammenzählung der procentischen Verhältnisse (in Hoffmann's Jahressb.) die eine Analyse einen Verlust, die andere einen Ueberschuß von 6% ergibt und die Original-Abhandlung (s. Mitth. aus Waldau) mir nicht zur Hand ist.

Die Analyse von Durocher und Malaguti (Liebig's Agr. I. 390) ist ganz unberücksichtigt geblieben, weil die untersuchte Asche mit 19,9% SiO^2 und 3,0 $\text{Fe}^2 \text{O}^3$ jedenfalls sehr unrein war. Way und Ogston (Liebig und Kopp Jahressber. 1850) fanden beträchtlich mehr CaO , weniger KO als die Hohenheimer Luzerne enthielt ($\text{CaO} = 62,5$ gegen 44,3 und $\text{KO} = 14,9$ gegen 30,4%; ferner MgO 4,9 gegen 6,1 und $\text{PO}_5 = 8,1$ gegen 8,6% in der kohlenstofffreien Asche).

20. Esparsette. Die ältere Analyse von Buch (Liebig Agr. I. 392), welche sich auf die ganze Pflanze ohne Wurzel beziehen soll, kann unmöglich richtig sein, weil sie 21,6% NaO und sogar 26,1% PO^5 angibt. Way und Ogston (Liebig und Kopp Jahressb. 1849) untersuchten die Asche der blühenden und der reisenden Esparsette. Da die beiden Analysen nicht wesentlich differiren, nur daß mit der Reife eine Abnahme an Kali um etwa 5% und eine entsprechende Zunahme an Kalk stattgefunden hat, so habe ich in die Tabelle das Mittel beider Analysen aufgenommen.

21. Bastardklee oder schwedischer Klee. Hellriegel (3. Bericht von Dahme 1860, S. 49), 1 Analyse vom 1. Schnitt in voller Blüthe des Klee's und 1 Analyse von dem 2. Schnitt bei der Samenreife. Der 2. Schnitt war etwas reicher an KO (35,2 gegen 28,5 %) und ärmer an CaO (29,4 gegen 34,3 %); außerdem enthielt die Asche auch 2,9 % NaO, wovon im 1. Schnitt keine Spur nachgewiesen werden konnte; die übrigen Bestandtheile waren fast genau übereinstimmend. Ich habe aus beiden Analysen das Mittel berechnet, welches ziemlich dieselben Zahlen liefert, wie sie Ulbricht bei der Untersuchung des auf dem Felde von Dahme gewachsenen Rothklee's fand, während der im Gartenland daselbst gewachsene Rothklee weit reicher an Kalk war.

22. Wundklee oder Tannenklee (*Anthyllis vulneraria*) 1 Analyse der blühenden Pflanze von Hellriegel (3. Bericht von Dahme, S. 54).

23. Grünwicke. Die Analyse von Way und Ogston (Liebig und Kopp, Jahressb. 1850) stimmt fast vollkommen überein mit einer neueren von Ritthausen (Hoffmann's Jahressb. II. 84), beide nach Abzug der CO² berechnet; z. B. KO = 42,9 und 41,2 — NaO = 2,7 und 3,1 — CaO = 25,6 und 26,9 — PO₅ = 13,0 und 12,6 %. Dagegen fand Ritthausen bedeutend mehr Gesamtasche = 10,98 gegen 6,50 % der Trockensubstanz. Die Asche der Pflanze war am 25. Juli fast ebenso zusammengesetzt wie am 5. Juli, später jedoch nahm der procentische Gehalt der Asche an CaO rasch zu, der des KO dagegen ab; am 6. August enthielt die Asche CaO = 36,4 und KO = 31,9 %.

24. Grünerbsen in der Blüthe. Die Zusammensetzung der Asche war nach Ritthausen (a. a. D.) in gleicher Jahreszeit sehr ähnlich derjenigen der Grünwicke, beide auf demselben Boden gewachsen. Nur war die Gesamtmenge der Asche ein niedrigerer (7,4 gegen 10,98 %).

25. Grünraps. Way und Ogston (Liebig und Kopp, Jahressb. 1850) 1 Analyse von Rapskraut, wie es scheint von der ganz jungen Pflanze, vor dem Beginn der Blüthe.

E. Wolff u. Waslo (Mitth. aus Hohenheim, 5. Heft, S. 216 und 316) die Asche wurde 1857 in 5 Vegetationsperioden und 1859 in 3 Perioden von verschiedenen Feldern untersucht. Die procentische Zusammensetzung der Asche war überall ziemlich konstant. Hier sind jedoch nur 3 Perioden (1857) in Rechnung genommen, vom Beginn der Blüthe bis nach eben vollendeter Blüthe. Die Aschenprocente der Trockensubstanz

sind von Way und Ogston ziemlich ebenso gefunden wie von Wolff (8,9 und 8,0 %), desgleichen der große Gehalt der Asche an $\text{SO}^2 = 17,9$ und $18,3$ % und $\text{KO} = 35,5$ und $32,9$; dagegen $\text{NaO} = 6,6$ gegen $2,8$ — $\text{MgO} = 2,8$ gegen $5,3$ — $\text{CaO} = 11,2$ gegen $26,1$ — $\text{PO}^5 = 7,7$ gegen $9,6$ und $\text{Cl} = 11,3$ gegen $2,8$ %.

Stibore Pierre (Hoffmann's Jahressb. 1860—61, S. 221) fand in der Trockensubstanz der blühenden Pflanze (2. April und 6. Mai) im Mittel an kohlenstoffhaltiger Asche $11,23$ % und darin $9,1$ PO^5 und $27,9$ CaO .

Knop u. Ritter (Landw. Versuchsst. I. 173). Die blühende Pflanze enthält sehr viel Asche, $11,92$ % der Trockensubstanz und darin $18,5$ % Cl ; auf gleichen Chlorgehalt berechnet ergibt sich fast dieselbe Zusammensetzung wie bei Wolff. An Schwefelsäure, durch Extrahiren der trocknen Pflanzensubstanz mit saurem Wasser zur Zeit der Blüthe bestimmt, fand Ritter $1,031$ — Wolff (Versuchsfeld) $1,182$ % der trocknen Masse; an Chlor dagegen ersterer $2,204$ — letzterer nur $0,452$ %; die Menge des Schwefels in organischer Verbindung betrug nach Ritter $0,291$ und nach Wolff $0,387$ %.

III. Wurzelgewächse.

26. Kartoffeln. Schulz-Fleeth (Liebig u. Kopp's Jahressb. 1854, S. 667). 7 Analysen von 7 verschiedenen Sorten. 6 Sorten waren auf Sandboden gewachsen: $\text{KO} = 62,7$ — $73,6$; $\text{CaO} = 0,5$ — $1,6$; $\text{MgO} = 2,5$ — $4,6$; $\text{PO}^5 = 15,0$ — $20,4$ und $\text{SO}^2 = 0,4$ — $6,5$ %. Eine Sorte von einem, Kieseisenstein führenden, Niederungsboden enthält in der Asche $\text{KO} = 55,5$ — $\text{CaO} = 3,5$ — $\text{MgO} = 3,9$ — $\text{PO}^5 = 25,5$ und $\text{SO}^2 = 5,0$ %.

Oriepenterl (Liebig Agr. I. 414) untersuchte die Asche von gesunden und kranken Kartoffeln und fand sie fast gleich zusammengesetzt, auch nahe übereinstimmend mit den Mittelzahlen, nur etwas weniger PO^5 , durchschnittlich $= 16,5$ %.

Bretschneider (3. Bericht von Ida-Marienhütte, S. 72) 4 Analysen: $\text{KO} = 52,5$ — $54,7$; $\text{CaO} = 1,2$ — $2,8$; $\text{MgO} = 4,7$ — $5,1$; $\text{PO}^5 = 22,9$ — $24,3$ und $\text{SO}^2 = 9,8$ — $10,7$ %. Ferner Bretschneider und Wegdorf (4. Bericht, S. 112), 8 Analysen von Kartoffeln, die unter dem Einfluß verschiedener Mengen von Knochenmehl, Poudrette und Pottasche gewachsen waren. Die Ernte war durch die Düngung durchschnittlich um etwa $\frac{1}{10}$ gesteigert, der Gehalt der Trockensubstanz an Asche von

3,29 bis auf 3,73 % erhöht, die procentische Zusammensetzung der Asche nur wenig verändert; überall nur Schwankungen von höchstens 2—3 %, z. B. KO von 57,3 (ungebüngt) bis durchschnittlich 60,9 und $\text{PO}^5 = 19,1 - 17,4$ %. Zu bemerken ist, daß in der Kartoffelafche gar kein NaO vorhanden war, während andere Kulturpflanzen im dortigen Boden gerade verhältnismäßig viel NaO aufzunehmen pflegen.

Daß in der That die Kartoffel eine sehr geringe Neigung hat, NaO in ihre Knollen aufzunehmen, ergibt sich auch aus einer Analyse von Cameron (Goffmann's Jahressb. 1861—62, S. 148), welcher nur Spuren davon fand, obgleich die betreffende Kartoffel wenige Fuß von der See gewachsen war. Die Asche war arm an PO^5 (12,5 %) und ziemlich reich an SO^3 (8,5), im Uebrigen hatte sie eine mittlere Zusammensetzung.

Moser (Kiebig's Agr. S. 414), 1 Analyse, welche fast vollkommen übereinstimmt mit dem Mittel der übrigen Analysen.

Walz (Kiebig u. Kopp, Jahressb. 1850) fand in 3 Analysen ziemlich viel NaO, durchschnittlich 8,4 neben nur 46,0 % KO, im Uebrigen ziemlich normale Verhältnisse.

Way u. Ogston (Kiebig u. Kopp, Jahressb. 1850) untersuchten die Asche der Kartoffelknollen in 3 Perioden der Vegetation. Die Zusammensetzung der Asche war fast stets dieselbe, nur enthielt sie in der unreifen Kartoffel etwa 2 % mehr CaO und MgO, dagegen 2 % PO^5 weniger als in der reifen Knolle. An Gesamtafche war in der Trodensubstanz der ganz jungen Knollen 3,45 % enthalten, später nur 2,76 und 2,98 %.

Nach G. Wolff (Mitth. aus Hohenheim, 5. Heft, S. 184 u. 192) war die Asche der Kartoffeln 1856 und 1857 in 4 verschiedenen Stadien der Entwicklung sehr konstant zusammengesetzt, nur daß in der Asche der ganz jungen Knollen 2 bis 3 % mehr CaO als in derjenigen der reiferen Knollen enthalten war; die letzteren waren dagegen etwas reicher an PO^5 , namentlich im Jahr 1857. Hier sind nur die beiden Analysen der Asche der reifen Kartoffeln in Rechnung genommen; sie ergaben nahe übereinstimmende Resultate, durchschnittlich $\text{KO} = 53,7 - \text{NaO} = 2,5 - \text{MgO} = 5,5 - \text{CaO} = 3,1 - \text{PO}^5 = 18,8 - \text{SO}^3 = 10,9$ und $\text{SiO}^2 = 3,1$ %; die Gesamtafche in der Trodensubstanz betrug 2,68 und 2,54 %.

Die oben erwähnten 31 Analysen beweisen, daß die Asche der Kartoffeln, selbst unter den verschiedensten Boden- und Düngungsverhältnissen eine sehr konstante Zusammensetzung hat; die berechneten Mittelzahlen

können daher gerade bezüglich dieser Frucht als besonders zuverlässig gelten.

27. Topinambur-Knollen. Es ist nur eine Analyse bekannt, welche von Boussingault (s. dessen Landw. II, 219) und Letellier ausgeführt wurde; die Menge der SiO^2 ist in der kohlenstoffhaltigen Asche (wohl zu hoch) = 13 % angegeben; sie ist hier, nebst Thon , C und CO^2 in Abzug gebracht und der Rest auf 100 berechnet worden. In den wasserfreien Stengeln der Pflanze fand man nur 2,8 % Asche.

28. Futter-Kunkelrübe. Way und Ogston (Liebig Agr. I, 354) fanden in der Asche dreier Sorten eine sehr verschiedene Zusammensetzung, nämlich (ohne Abzug der CO^2) $\text{KO} = 21,7 - 29,1$; $\text{NaO} = 3,1 - 19,1$ und $\text{NaCl} = 14,2 - 34,4$; $\text{MgO} = 1,8 - 7,0$; $\text{CaO} = 1,8 - 8,2$; $\text{PO}^5 = 3,1 - 5,9$; $\text{SO}^3 = 3,3 - 4,6$ und $\text{SiO}^2 = 2,2 - 4,1$ %.

Nach Letellier und Boussingault (dessen „Landwirthschaft“ II, 219) enthält die kohlenstoffhaltige Asche $\text{KO} = 39,0 - \text{NaO} = 6,0 - \text{PO}^5 = 6,0 - \text{MgO} = 4,4 - \text{CaO} = 7,0 - \text{SO}^3 = 1,8$ und $\text{SiO}^2 = 8,0$ %.

E. Wolff (Mitth. aus Hohenheim, S. 5, S. 198) untersuchte die Kunkelrübe in 3 Stadien der Entwicklung und fand die Zusammensetzung der Asche sehr konstant; die Schwankungen in den verschiedenen Perioden waren nur: $\text{KO} = 46,3 - 48,1$; $\text{NaO} = 4,1 - 5,9$; $\text{MgO} = 3,2 - 4,7$; $\text{CaO} = 2,5 - 3,2$; $\text{PO}^5 = 10,3 - 10,5$; $\text{SO}^3 = 1,8 - 2,8$ und $\text{SiO}^2 = 3,0 - 5,1$ %. Aschenprocente = 9,06 - 9,72 (mit CO^2).

Ritthausen (Mitth. aus Waldbau, 1. Heft, S. 100 und in Hoffmann's Jahressb. 1859-60, S. 156): Oberndorfer Rübe, 3 Analysen (ungeüngt, mit Natronsalpeter und mit Stallmist gedüngt). Durch die Düngung wurde die Ernte sehr gesteigert und die Aschenmenge, welche im Ganzen niedrig war, von 4,71 auf 5,20 und 6,0 % der Trockensubstanz erhöht. Unter dem Einfluß des Natronsalpeters beobachtete man eine sehr beträchtliche Zunahme im NaO -Gehalt der Asche von 9,5 bis 28,8 und eine Abnahme des KO von 56,1 bis 41,3 %, — unter dem Einfluß des Stallmistes eine Zunahme des Cl von 2,6 bis 9,8 %; die übrigen Bestandtheile blieben in beiden Fällen ziemlich unverändert.

Pincus u. Falke: 4 Analysen der Kunkelrübe (runde, sog. Klumpe, weiß und gelb) — ungeüngt, mit Knochenmehl, Superphosphat, Guano gedüngt (1. Bericht von Insterburg, S. 59). Die Asche der ungeüngten Rübe enthält mehr PO^5 als die der gedüngten: 13,0 (Asche frei von CO^2)

gegen 9,0 % und weniger NaO = 6,9 gegen 13,5 %; im Uebrigen war kein wesentlicher Einfluß der Düngung zu bemerken.

Henneberg u. Stohmann (Beiträge, Heft 1, S. 110); an SiO² und Sand wurden 11,7 % gefunden, welche nebst CO² in Abzug gebracht sind; es enthielt alsdann die Asche KO = 69,4 — NaO = 5,3 — CaO = 6,8 PO⁵ = 6,8 und SiO² = 4,2 %.

29. Zuckerrübe. Bretschneider u. Küllenberg untersuchten im Jahr 1858 die Asche von Runkelrüben in 11 Analysen, 1860 in 12 Analysen (2. Bericht von Ida-Marienhütte, S. 76 und 4. Bericht S. 68) und außerdem 1859 Rüben und Blätter in 6 Perioden der Vegetation, vom 20. Juli bis zum 16. Oktober (3. Bericht, S. 112). Die Gesamtmenge der Asche in der Trockensubstanz der Rübe verminderte sich mit dem Auswachsen derselben allmählig von 7,31 bis auf 3,88 %. Die procentische Zusammensetzung der Asche war in allen Perioden ziemlich konstant, wenn man die 1. Periode ausnimmt, nur daß eine regelmäßige Abnahme im NaO beobachtet wurde von 7,4 bis 3,1 und eine kleine Zunahme in der MgO von 9,3 bis 10,5 und im CaO von 5,1 bis 6,5 %; KO schwankte unbestimmt zwischen 41,0 und 48,3 und die PO⁵ von 16,8 — 18,4 %. Für die Feststellung der in der Tabelle angegebenen Mittelzahlen habe ich von diesen Analysen nur das Mittel der beiden letzten Perioden (30. September und 16. Oktober) benutzt.

Die im Jahr 1858 ausgeführten 11 Analysen beziehen sich auf Zuckerrüben, die unter dem Einfluß verschiedener Mengen von concentrirten Düngemitteln gewachsen waren (Knochenmehl, Superphosphat, Chilisalpeter, schwefelsaures Ammoniak, Holzasche und Knochenkohle). Die procentische Zusammensetzung der Asche stand nicht in einem geraden Verhältnis zu der Menge der im Dünger zugeführten Stoffe, obgleich beträchtliche Schwankungen zwischen ungedüngt und gedüngt stattfanden: KO = 39,5 — 54,8; NaO = 11,4 — 2,7; NaCl = 2,4 — 8,1; MgO = 7,5 — 11,5; CaO = 4,9 — 7,6; PO⁵ = 11,2 — 18,5; SO³ = 2,2 — 8,5 und SiO² = 1,7 — 4,6 %. Im Jahr 1860 (gedüngt mit verschiedenen Mengen von salpetersaurem Natron, phosphorsaurem Kalk und Aetzalk) wurden in 12 Analysen ganz ähnliche Schwankungen beobachtet, die mittlere Zusammensetzung der Asche war fast genau dieselbe, wie im Jahr 1858. Der Aschengehalt der Trockensubstanz betrug 1858 = 3,82 — 5,58 und 1860 = 3,33 — 4,86 %.

Von Brettschneider besitzen wir auch eine Untersuchung der einzelnen concentrischen Ringe oder Schichten, deren man in der ausgewachsenen Rübe 8—10 findet (5. Jahressb. von Ida-Marienhütte, S. 60). Vom 6. Ringe an (von Innen nach Außen) lassen sich die Schichten, ihrer geringen Mächtigkeit wegen, nicht mehr genau trennen; diese äußersten Schichten wurden daher als 6. Ring zusammengefaßt. Der Kopf der Rübe und das Wurzelende mußten vorher abgeschnitten werden. Von Innen nach Außen bis zum 5. Ringe wurde eine allmähliche Abnahme im Aschengehalt (Zunahme an Trockensubstanz), in den äußersten, jüngsten Schichten (6. Ring) dagegen wieder eine beträchtliche Zunahme beobachtet. In der Asche war vom 1. bis 5. Ringe eine continuirliche Abnahme im KO (von 44,9 — 32,2 %) zu bemerken, während das NaO unregelmäßig zwischen 20,1 und 24,5 % schwankte; eine deutliche Zunahme vom 1. bis 6. Ringe fand statt bei CaO (von 4,4 bis 11,9), MgO (6,2 — 10,7), PO⁵ von 11,4 bis auf 19,1 und bei SO³ von 4,4 bis 6,6 %.

Ritthausen Wittth. aus Waldbau, 1. Heft, S. 100 und Hoffmann's Jahressb. 1859—60, S. 156) kultivirte Zuckerrüben 1857 in Ida-Marienhütte (unge düngt, ferner mit Rapsmehl, Knochenmehl, Pottasche, Holzasche und mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngt) und untersuchte die Asche der Rüben von 10 verschiedenen Parzellen. Die Aschenmenge der Trockensubstanz betrug 3,79—4,63 %. Die Asche der ungedüngten Rübe enthielt am meisten NaO = 14,6 und am wenigsten KO = 45,1; sonst fanden Schwankungen statt im NaO von 3,3—10,1 und im KO von 46,6—56,8. Im Allgemeinen wurde unter dem Einfluß des Knochenmehles eine Zunahme der PO⁵ beobachtet, von 11,5 (unge düngt) bis auf 18,1 %, — unbestimmte Schwankungen dagegen im CaO = 3,9—7,3; MgO = 7,0—12,5; SO³ = 4,1—6,0 und SiO² = 1,6—9,0 %.

Pincus u. Falke (1. Bericht von Insterburg, S. 58) 4 Analysen (unge düngt, ferner mit Knochenmehl, Superphosphat und mit Guano gedüngt). An PO⁵ wurde in den Guano-Rüben auffallend wenig gefunden, nur 6,9 % der kohlenstofffreien Asche, in der Asche der übrigen Rüben 9,5—10,6 %; ferner KO = 63,2—65,4; NaO = 8,0—10,8; CaO = 2,8—4,5; MgO = 4,7—6,0; SO³ = 2,3—4,0 und SiO² = 0,7 bis 1,3 %, also beträchtlich mehr KO, weniger CaO und MgO als Brettschneider und auch Ritthausen ermittelten.

Hoffmann (Landw. Versuchsst. IV. 207) 1 Analyse, welche 5,24 % Asche

in der Trockensubstanz ergab und darin $\text{KO} = 50,9$ — $\text{NaO} = 5,8$ — $\text{MgO} = 6,7$ — $\text{CaO} = 9,8$ — $\text{PO}^5 = 16,3$ — $\text{SO}^3 = 4,0$ $\%$. Merkwürdig ist es, daß die Asche mehr CaO als MgO enthielt.

Eine von Eylerts (Chem. Centralblatt 1862, S. 154 und Hoffmann's Jahresber. 1862—63, S. 128) untersuchte Rübe, welche in Weyhenstephan gewachsen und deren Samen aus Magdeburg bezogen war, zeigte in ihrer Asche (11,3 $\%$ der Trockensubstanz) eine ganz ungewöhnliche Zusammensetzung, nämlich (frei von CO^2 berechnet) die enorm große Menge von 23,3 $\%$ CaO und die auffallend kleine Menge von 22,0 $\%$ KO ; außerdem 18,3 NaO — 3,1 NaCl — 4,5 MgO — 12,3 PO^5 — 3,3 SO^3 — 4,7 SiO^2 und 8,1 Fe^2O^3 und Mn^2O^3 . Bei einer von der sonst gefundenen so abweichenden Zusammensetzung habe ich die Analyse dieser Asche bei der Berechnung der Mittelzahlen nicht wohl benutzen können. Eine zweite Analyse von Eylerts betraf die Asche einer bei München im Gartenboden gewachsenen Rübe (Zuckerrübe oder Futterrunkel?); man fand in der Trockensubstanz 13,5 $\%$ Asche und darin auffallend wenig $\text{PO}^5 = 3,8$ (frei von CO^2 berechnet 5,1 $\%$).

Karmrodt (Zeitschr. des landw. Vereins für Rheinpreußen 1860, S. 352, und Hoffmann's Jahresber. 1860—61, S. 210) 1 Analyse, deren Resultate ziemlich gut übereinstimmen mit den Untersuchungen von Bretschneider u. A. (z. B. $\text{KO} = 51,8$ — $\text{NaO} = 6,7$ — $\text{CaO} = 7,0$ — $\text{MgO} = 7,4$ und $\text{PO}^5 = 12,9$ $\%$); nur die Gesamtasche war sehr niedrig, = 2,90 $\%$ der Trockensubstanz.

Grouven (Zeitschr. des landw. Centralvereins für die Provinz Sachsen 1863, S. 249). 1 Analyse, welche 5,71 $\%$ Asche ergab und darin (frei von CO^2) $\text{KO} = 53,4$ — $\text{NaO} = 3,9$ — $\text{NaCl} = 12,1$ — $\text{MgO} = 3,1$ bis $\text{CaO} = 12,8$ und $\text{PO}^5 = 12,8$ $\%$, — also bedeutend mehr CaO als MgO .

Grouven beobachtete ferner in zahlreichen Versuchen (Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie, 1865, S. 68), daß das Chlor aus dem Boden und Dünger besonders leicht in größerer Menge in die Zuckerrübe übergeht; er fand durchschnittlich in der Asche: ungedüngt = 5,63 $\%$ Cl , nach Düngung mit Guano = 5,86 — Knochenmehl und gewöhnlichem Superphosphat 5,40 und 5,02 — Stallmist = 8,25 — Superphosphat mit Salzsäure dargestellt = 8,90 — Staßfurter Braum Salz = 12,72 und Salmiak = 12,96 $\%$ Cl .

30. Turniprübe. 6 Analysen von Way und Ogston (Stebig Agr. I, 364), die freilich im Einzelnen sehr differiren, aber doch den gemeinschaftlichen Charakter haben, daß sie sämmtlich in der Asche der Turniprübe viel SO^3 (12—17 %) und gegenüber dem CaO (7—15 %) nur wenig MgO (2—3,5 %) nachweisen. Im Mittel der 6 Analysen ergab sich, frei von CO^2 berechnet: $\text{KO} = 38,8$ — $\text{NaO} = 13,9$ — $\text{MgO} = 3,0$ — $\text{CaO} = 11,3$ — $\text{PO}^5 = 11,2$ — $\text{SO}^3 = 14,9$ — $\text{SiO}^2 = 2,1$ und $\text{Cl} = 6,9$ %. Gesamtasche in der Trockensubstanz = 6,61 %.

Mit diesen Analysen zeigen im Allgemeinen die Untersuchungen Wunder's (Landw. Versuchsst. III. 24), welche auf 5 Perioden der Vegetation sich beziehen, große Uebereinstimmung; nur der PO^5 -Gehalt wurde etwas höher, = 13,9 — 16,6 % gefunden. Es ergab sich, daß mit Ausnahme der ganz jungen nur 14 Tage alten Rüben, in allen späteren Perioden (14, 17, 20 und 23 Wochen alt) die Zusammensetzung der Asche eine sehr konstante war (Schwankungen: $\text{CaO} = 8,8$ — 9,8; $\text{MgO} = 4,0$ bis 5,1; $\text{KO} = 41,1$ — 44,6; $\text{NaO} = 7,5$ — 8,6; $\text{SO}_3 = 12,5$ — 16,9 und $\text{Cl} = 1,7$ — 2,2 %; — Gesamtasche in der Trockensubstanz = 9,9 bis 10,9 %). Ich habe das Mittel der Analysen aus den 4 letzten Perioden der Vegetation in Rechnung genommen. — Im vorhergehenden Jahre war die Asche der Turniprüben von Wunder ebenfalls untersucht worden (a. a. D. S. 21). Ungeachtet die Rüben in diesem Jahre wegen ungünstiger Bodenverhältnisse weit weniger vollkommen sich entwickelt hatten, zeigte sich dennoch die Asche der verpflanzten Rüben in den beiden letzten Perioden der Vegetation (18 und 21 Wochen alt) fast ebenso zusammengesetzt, wie im folgenden Jahre: $\text{CaO} = 8,3$ — 9,3; $\text{MgO} = 4,1$ bis 3,8; $\text{KO} = 41,8$ — 43,1; $\text{NaO} = 9,33$ — 9,28; $\text{PO}^5 = 15,0$ — 16,9 und $\text{SO}^3 = 12,5$ — 11,1 %; Gesamtasche = 8,85 — 9,16 % der Trockensubstanz. Bei Versuchen ferner (Landw. Versuchsst. IV. 267) mit Turniprüben, welche in einem unfruchtbaren Sande, gemischt mit Salzen, entsprechend der Zusammensetzung der Turniprübe, gewachsen waren, — fand man im 1. Jahre einen höheren Kaligehalt der Asche ($\text{KO} = 58,8$ und $\text{NaO} = 11,7$ %) als in der Asche der im fruchtbaren Lehmboden gewachsenen Rüben, während die procentischen Verhältnisse aller übrigen Bestandtheile entsprechend abgenommen hatten; ebenso im 2. Jahre $\text{KO} = 52,2$ und $\text{NaO} = 15,6$ %; im 3. Jahre des Versuches war der Kaligehalt und überhaupt die ganze Zusammensetzung der Asche fast völlig

übereinstimmend mit derjenigen der Asche der im Lehmboden gewachsenen Rüben ($\text{KO} = 43,4$ und $\text{NaO} = 10,8\%$).

Auch Anderson (Hoffmann's Jahressb. 1860—61, S. 120) untersuchte die Turnipsrüben in 4 verschiedenen Perioden der Vegetation. Mit Ausnahme der ganz jungen Rüben (Ende Juni) ergab sich im Allgemeinen eine ziemlich konstante Zusammensetzung der Asche; im Mittel der Analysen aus den 3 letzten Vegetationsperioden war in der kohlenstofffreien Asche enthalten: $\text{KO} = 33,7$ — $\text{NaO} = 12,7$ — $\text{MgO} = 4,9$ — $\text{CaO} = 11,0$ — $\text{PO}^5 = 12,6$ — $\text{SO}^3 = 14,7$ — $\text{SiO}^2 = 3,2$ und $\text{Cl} = 5,3\%$. Gesamtasche = $8,60\%$ der Trockensubstanz.

31. Weißrübe. 1 Analyse von Herapath und 1 Analyse von Stammer (Liebig Agr. I. 364); beide stimmen fast genau überein, nur daß Herapath in der kohlenstofffreien Asche neben $47,9$ KO auch $\text{NaO} = 7,7\%$ fand, während Stammer nur KO angibt.

32. Erdkohlrabi. 1 Analyse von Herapath (Liebig Agr. 360); ferner 1 Analyse von Way und Ogston (Liebig u. Ropp Jahressb. 1850), Kohlrabi auf Kreideboden gewachsen; in der Asche fand man $11,4\%$ CaO und $12,7$ SO^3 .

33. Möhre. Way u. Ogston (Liebig Agr. I. 416) 6 Analysen (1 von der langen rothen und 5 von der weißen belgischen Möhre). Die Schwankungen in den Aschenbestandtheilen waren beträchtlich, nämlich in der kohlenstoffhaltigen Asche: $\text{KO} = 21,4$ — $43,7$; $\text{NaO} = 12,2$ bis $21,5$; $\text{MgO} = 2,9$ — $5,9$; $\text{CaO} = 5,6$ — $11,9$; $\text{PO}^5 = 7,9$ — $12,3$; $\text{SO}^3 = 4,9$ — $9,5$ und $\text{SiO}^2 = 0,8$ — $1,9$. Frei von CO^2 berechnet war in der Asche durchschnittlich enthalten: $\text{KO} = 41,4$ — $\text{NaO} = 19,4$ — $\text{MgO} = 4,4$ — $\text{CaO} = 10,0$ — $\text{PO}^5 = 11,4$ — $\text{SO}^3 = 7,4$ — $\text{SiO}^2 = 1,4$ und $\text{Cl} = 3,6\%$.

1 Analyse von Richardson (a. a. D.) hat etwas mehr Alkali ($\text{KO} = 37,9$ — $\text{NaO} = 11,7$) und alkalisches Erden ($\text{MgO} = 6,1$ und $\text{CaO} = 14,9\%$) ergeben.

Eine neuere Untersuchung verdanken wir Bretschneider (4. Jahressb. von Ida-Marienhütte, S. 93); sie betrifft die Riesenmöhre, unter dem Einfluß einer Düngung von 100 Pfd. phosphorsaurem Kalk und 100 Pfd. Natriumalpeter per Morgen gewachsen, in 5 Perioden der Vegetation. Die Zusammensetzung der Asche war wenigstens in den letzten 3 Perioden (4. Sept., 19. Sept. und 10. Okt.) ziemlich konstant; man fand im Mittel

der 3 Analysen: $\text{KO} = 27,2$ — $\text{NaO} = 30,8$ — $\text{MgO} = 6,6$ — $\text{CaO} = 10,9$ — $\text{PO}^5 = 15,1$ — $\text{SO}^3 = 5,1$ — $\text{SiO}^2 = 2,1$ und $\text{Cl} = 1,7$ %. Die Asche war also sehr reich an NaO, bedingt theils durch die Düngung mit Natronsalpeter, theils durch die Bodenverhältnisse, welche dort überhaupt der Aufnahme von NaO in die Pflanzen günstig zu sein scheinen (s. auch Klee und Zuckerrüben). An Gesamtasche fand man in der Trodenschubstanz der Röhren 6,29 — 6,01 und 6,04 %.

34. Eichorte. Analysen von Richardson (2), Bauer (1), Graham, Stenhouse und Campbell (4), im Ganzen 7, die unter sich sehr differiren (s. Liebig Agr. I. 356).

35. Zuckerrübenköpfe. 1 Analyse von Bretschneider (5. Bericht von Ida Martenhütte, S. 70), wozu bemerkt werden muß, daß die betreffenden Rüben auch für die dortigen Verhältnisse ungewöhnlich reich waren an NaO.

IV. Blätter und Kraut der Wurzelgewächse.

36 u. 37. Kartoffeln. Way u. Ogston (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1850) untersuchten die Stengel (und Blätter?) der blühenden und der abgeblühten Pflanze; sie fanden mit dem Fortschreiten der Vegetation eine Zunahme von CaO (in der kohlenstoffhaltigen Asche) von 20,9 auf 37,0 — MgO von 5,5 auf 6,0 %, eine Abnahme des KO von 23,3 bis 11,1 und der PO^5 von 6,6 bis auf 2,3 %.

Ganz ähnliche Veränderungen in der Zusammensetzung der Krautasche der Kartoffeln hat auch Wolff in Hohenheim beobachtet (Mittth. aus Hohenheim, 5. Heft, S. 184 u. 192); der MgO-Gehalt der Asche war jedoch weit größer und betrug im Durchschnitt zweier Jahrgänge, Mitte und Ende August in der kohlenstofffreien Asche 21,7 %; an CaO wurde gefunden 37,0 und $\text{KO} = 15,1$ %.

In der Tabelle ist zunächst (Nr. 36) das Mittel angegeben aus der einen Analyse von Way und Ogston, welche auf das Kraut der abgeblühten Pflanze sich bezieht, und aus 2 Analysen der Asche des noch saftig grünen Krautes von Wolff (18. Aug. 1856 und 28. Aug. 1857). Außerdem ist auch (Nr. 37) die Zusammensetzung der Krautasche zur Zeit der Ernte mitgetheilt, nach einer Analyse von Wolff (2. Oct. 1857), zu einer Zeit also, wo das Kraut schon größtentheils verwelkt ist und die Blätter meistens abgefallen sind.

Way u. Ogston fanden an Gesamtasche in der Trodenschubstanz der abgeblühten Pflanze 15,0 % (wohl noch sandhaltig); nach Abzug des Sandes ergab sich aus Wolff's Untersuchungen 1857: 1. Juli = 10,8 — 29. Juli = 9,4 — 28. Aug. = 7,4 und 2. Oct. = 6,6 %; ferner 1856: 27. Juni = 13,2 — 17. Juli = 11,8 und 18. Aug. = 9,5 % für die kohlen-säurehaltige Asche.

38. Futter-Runkelrübe. Way u. Ogston fanden in 3 Analysen (Kiebig Agr. I. 354) in der Blätterasche wie in den betreffenden Rüben sehr viel NaO = 21,3 — 32,2 % der kohlen-säurehaltigen Asche; ferner KO = 8,3 — 29,0; MgO = 7,0 — 9,8; CaO = 8,2 — 9,1; PO⁵ = 4,4 bis 5,2; SO₃ = 4,6 — 6,5 und SiO² = 1,4 — 2,4 %. Aschenprocente = 14,0 — 19,0 (frei von CO², im Mittel = 15,78 % der Trodenschubstanz).

E. Wolff (Mitth. aus Hohenheim, 5. Heft, S. 198) untersuchte die Blätter der Runkelrübe in 3 Wachstumsperioden und fand die Asche derselben am 26. Aug. und 6. Oct. ziemlich gleich zusammengesetzt, in der kohlen-säurehaltigen Asche: KO = 32,0 — 27,5; NaO = 9,1 — 10,9; MgO = 7,2 — 9,1; CaO = 10,8 — 11,2; PO⁵ = 3,7 — 4,0; SO³ = 6,6 — 8,2 und SiO² = 6,0 — 5,5 %. Aschenprocente in den 3 Vegetationsperioden 21,5 — 19,0 und 21,8 (frei von CO² im Mittel = 16,9 %).

Vincus u. Falke (1. Bericht von Jüterburg, S. 59) 1 Analyse, welche ziemlich dieselben Resultate lieferte, wie die von Wolff ausgeführte, nur eine größere Menge von NaO, in der kohlen-säurehaltigen Asche 15,3 % neben 23,6 % KO. Ebenso fand auch A. Müller (Journ. f. prakt. Chem., Bd. 70, S. 257) 20—30 % NaO.

39. Zuckerrübe. Breitschneider u. Kullenberg untersuchten die Blätter in 6 Vegetationsperioden, vom 20. Juli bis 16. Oct. (3. Bericht von Jbarmarienhütte, S. 120) und ferner im folgenden Jahre (1860) zur Zeit der kräftigsten Vegetation (Ende August) in 5 verschiedenen Blattkreisen (4. Bericht, S. 76). Die Aschenmenge der Trodenschubstanz schwankte in den 6 Perioden zwischen 15,33 und 19,50 und verminderte sich im Allgemeinen mit dem Fortschreiten der Vegetation; der CaO-Gehalt der kohlen-säurefreien Asche stieg, jedoch nicht ganz regelmäßig, von 12,0 bis auf 23,8 %, MgO sank von 25,9 bis 13,0, ebenso PO⁵ von 10,4 bis 6,6; KO schwankte zwischen 17,8 und 25,0; NaO = 4,5 — 9,7; SO³ stieg von 4,9 bis 11,1 %. Von Ende August an (3. Periode) wurden viele Blätter

gelb und fielen nach und nach von der Pflanze ab; es ist für die Zwecke der Tabelle das Mittel aus 4 Analysen (3.—6. Periode) in Rechnung genommen worden. — Bei der Untersuchung der Blätter aus den verschiedenen Blattkreisen ergab sich, daß die ältesten und äußersten Blätter unterschieden am reichsten an Asche sind; von Außen nach Innen fand eine allmähliche Abnahme der Aschenmenge statt, von 15,98 bis 8,33 % der Trockensubstanz. In der Asche war besonders deutlich die Abnahme des KO mit dem Alterwerden der Blätter zu bemerken, von 50,3 bis 18,7 und dem entsprechend die Zunahme von CaO = 4,8 bis 24,2 und MgO = 6,7 bis 24,5; ebenso die Abnahme von PO⁵ = 12,7 — 3,3 %; SO³ blieb ziemlich konstant = 5,2 — 5,9, ebenso NaCl = 5,8 — 6,6 und NaO = 14,1 bis 15,8, nur in der Asche der jüngsten Blätter sank der Gehalt an NaO auf 11,1 %. Für die Berechnung der Mittelzahlen ist die aus sämtlichen 5 Analysen berechnete Zusammensetzung der Asche benutzt worden.

Nach Hoffmann (Landw. Versuchsst. IV. 207) enthielten die Blätter der Zuderrübe am 30. Oct. die überaus große Menge von 29,23 % Asche (frei von CO²) in ihrer Trockensubstanz. Die procentische Zusammensetzung der Asche wurde fast ebenso, wie von Bretschneider gefunden.

Von 2 Analysen, die Gylerts (Hoffmann's Jahresber. 1862—63, S. 130) mittheilt, benutze ich hier nur die eine, während die andere, mit 20,5 % SiO² und 2,8 Al²O³ offenbar auf eine sehr unreine Asche sich beziehen muß. Die Gesamttasche betrug 16,28 % (frei von CO²) mit sehr viel NaO = 31,2 % und wenig KO = 15,2; außerdem 11,0 MgO bis 23,2 CaO — 8,9 PO⁵ — 4,6 SO³ und 1,8 SiO².

40. Turniprübe. Way u. Ogston (Liebig, Agr. I. 364) fanden in 6, ziemlich differirenden Analysen im Mittel an kohlenstoffreicher Asche 12,59 % der Trockensubstanz und darin KO = 20,3 — NaO = 12,2 — MgO = 3,0 — CaO = 31,7 — PO⁵ = 6,9 — SO³ = 9,4 — SiO² = 4,4 und Cl = 11,6 %.

Nach Wunder (Landw. Versuchsst. III. 24) war die Asche der Turnipblätter in 5 Stadien der Entwicklung 1860 von sehr konstanter Zusammensetzung, nur hinsichtlich der PO⁵ war eine allmähliche Zunahme von 9,9 bis 14,3 % zu beobachten und die Gesamttasche verminderte sich von 16,47 bis 10,70 % der Trockensubstanz. Im Mittel aus 5 Analysen ergab sich: KO = 23,6 — NaO = 3,2 — MgO = 6,1 — CaO = 33,6 — PO⁵ = 12,3 — SO³ = 11,4 und Cl = 4,8 %; Gesamttasche =

12,5 ‰. Eine ganz ähnliche Zusammensetzung fand Wunder auch im Jahr 1859 bei weniger vollkommen entwickelten Pflanzen, nur weniger PO^5 (8,3 – 9,7 ‰) und einen höheren Gehalt der Trockensubstanz an Gesamtasche, im Mittel = 15,13 ‰. Noch mehr Gesamtasche enthielten die Blätter im Jahr 1861, nämlich von kräftigen Pflanzen 16,83 und von verkümmerten 19,70 ‰ (Landw. Versuchsst. IV. 115), während die Asche beider Arten von Blättern procentisch fast gleich zusammengesetzt war und in diesem Jahre weit weniger PO^5 (6,8 und 5,8 ‰) enthielt, als in den vorhergehenden Jahren.

Die Untersuchung der Turnipsblätter, welche Anderson (Hoffmann's Jahressb. 1860–61, S. 119) in 4 Wachstumsperioden vornahm, ergab das auffallende Resultat, daß unter den vorhandenen Verhältnissen mit dem Fortschreiten der Vegetation eine regelmäßige und sehr beträchtliche Abnahme des CaO von 22,1 bis 6,8 ‰ der kohlenstoffhaltigen Asche, dagegen eine Zunahme der MgO von 6,0 bis 13,7 ‰ stattgefunden hatte. Auch war die Zusammensetzung der Asche, im Herbst zur Zeit der Ernte, von der sonst gefundenen so verschieden (in der kohlenstofffreien Asche: $\text{CaO} = 7,9$ – $\text{MgO} = 16,0$ – $\text{KO} = 18,1$ – $\text{NaCl} = 20,9$ – $\text{PO}^5 = 13,3$ – $\text{SO}^3 = 16,3$ und $\text{SiO}^2 = 4,2$), daß ich Bedenken getragen habe, diese Analyse bei der Berechnung der Mittelzahlen zu benutzen.

41. Kohlrabi. Way u. Ogston (Liebig u. Kopp Jahressb. 1850) 1 Analyse. Der große Gehalt an Fe^3O^3 (6,0 ‰) und von SiO^2 (10,5) möchte wohl theilweise durch erdige Beimengungen bedingt sein.

42. Möhre. Way u. Ogston (Liebig Agr. I. 416) 4 Analysen, welche unter sich sehr differiren und in der kohlenstoffhaltigen Asche Schwankungen zeigen: $\text{KO} = 6,6$ – 17,1; $\text{NaO} = 6,7$ – 20,5; $\text{MgO} = 0,9$ – 3,2; $\text{CaO} = 1,2$ – 6,2. Im Mittel, nach Abzug der CO^2 , ergab sich: $\text{KO} = 11,9$ – $\text{NaO} = 19,0$ – $\text{MgO} = 2,0$ – $\text{CaO} = 37,0$ – $\text{PO}^5 = 3,5$ – $\text{SO}^3 = 7,2$ – $\text{SiO}^2 = 7,8$ und $\text{Cl} = 7,3$ ‰; Gesamtasche = 13,24 ‰.

Bretschneider (4. Jahressb. von Ida-Marienhütte, S. 93) untersuchte die Möhrenblätter in 5 Wachstumsperioden und fand die procentische Zusammensetzung der Asche in den 3 letzten Perioden fast ganz konstant, im Durchschnitt: $\text{KO} = 17,1$ – $\text{NaO} = 28,6$ – $\text{MgO} = 6,6$ – $\text{CaO} = 26,7$ – $\text{PO}^5 = 6,3$ – $\text{SO}^3 = 9,0$ – $\text{SiO}^2 = 2,8$ und $\text{Cl} = 2,1$ ‰.

43. Cichorie. 1 Analyse von Richardson (Lieb. Agr. I. 356).

44. Weißkraut. 1 Analyse von Stammer (Lieb. Agr. I. 364), nahe übereinstimmend mit einer Analyse von Way u. Ogston (Liebig und Kopp, Jahressb. 1850), mit Ausnahme von CaO, dessen Menge = 17,9 anstatt 12,6 % in der kohlenstofffreien Asche gefunden wurde.

45. Krautstrunk. Way u. Ogston (a. a. O.) fanden in der frischen Substanz 1,24 % Asche, also bei 82 % Wassergehalt (nach Ritthausen) 6,89 % der Trockensubstanz, frei von CO² = 6,46 %.

V. Fabrik-Produkte und Abfälle.

46. Rübenpresslinge. Eine ausführliche Untersuchung aller Produkte, Abfälle und Rückstände der Rübenzuckerfabrikation ist von Stobmann, einer Privatmittheilung desselben zufolge, im Laboratorium der Versuchstation Braunschweig eingeleitet worden; sie wird gegen Ende des Jahres vollendet sein und in etwa 60 vollständigen Aschenanalysen über die betreffenden landwirthschaftlich wichtigen Fragen die wünschenswerthe Klarheit verbreiten. Bisher hat Grouven (1. Bericht von Salzmünde, S. 263 der Zeitschrift des Vereins für Rübenzucker-Industrie, 1865, S. 260) in 2 Analysen die Asche von Presslingen untersucht, welche nach dem gewöhnlichen Reib- und Pressverfahren dargestellt waren (theils frisch aus der Presse, theils vergohren, d. h. nach 2—3monatlicher Aufbewahrung in Gruben): Asche (frei von CO² und allen erdigen Beimengungen) = 3,28 und 2,77 % der Trockensubstanz; darin KO = 26,6—23,5; CaO = 24,3—30,1; MgO Spur; PO⁵ = 14,3—11,5; SO³ = 5,1 bis 6,5 und NaO = 7,2—18,1 %. Ferner 2 Analysen der Asche von Presslingen der Macerations-Rückstände (theils nach der Methode von Schlickeisen, theils nach der von Walkhoff gewonnen): reine Asche = 3,40 und 3,65 % und darin KO = 34,7—35,8; NaO = 11,3—7,5; CaO = 26,8—29,0; MgO = 12,6—11,0; PO⁵ = 4,9—7,1 und SO³ = 3,2—1,5. Endlich 1 Analyse der Asche von Centrifugen-Rückständen (s. die Tabelle).

Nach Grouven enthielten also, auffallender Weise die gewöhnlichen Presslinge in ihrer Asche weniger KO als die Macerations-Rückstände, während Karmrodt (Zeitschr. für Rheinpreußen 1860, S. 352 und Hoffmann's Jahressb. 1860—61, S. 210) in der Asche des kalt gepressten Rübenbretes bedeutend mehr KO fand, als in der Asche der Presslinge von Macerations-Rückständen. Es ergab sich nämlich an reiner Asche

3,03 und 2,83 % der Trodensenubstanz und in dieser Asche $\text{KO} = 53,8 - 36,6$; $\text{NaO} = 2,5 - 2,5$; $\text{CaO} = 12,5 - 28,9$; $\text{MgO} = 7,6 - 8,0$; $\text{PO}^5 = 9,8 - 10,9$; $\text{SiO}^2 = 6,6 - 5,8$ und $\text{SO}^3 = 2,9 - 2,8$ %.

Von Grouven sind noch 2 Analysen der Presslinge der frischen und der vergohrenen Macerations-Rückstände von Waghäusel zu erwähnen; die Menge der Asche (frei von CO^2 , SiO^2 und Sand) betrug 12,78 und 10,37 % der Trodensenubstanz, und in der Asche war enthalten: $\text{KO} = 3,0 - 2,3$; $\text{NaO} = 2,4 - 0,9$; $\text{CaO} = 80,1 - 84,2$; $\text{MgO} = 3,8 - \text{Spur}$; $\text{PO}_5 = 4,4 - 4,2$ und $\text{SO}^3 = 2,5 - 1,9$ %.

47. Rübenmelasse. 1 Analyse von Bretschneider (3. Bericht von Jba-Marienhütte, S. 51): 9,59 % Asche in der frischen Melasse, also (bei 20 % Wasser) 11,99 % in der Trodensenubstanz und in der Asche: $\text{KO} = 58,0 - \text{KCl} = 22,8$ (im Ganzen $\text{KO} = 72,3$) — $\text{NaO} = 9,4 - \text{MgO} = 0,8 - \text{CaO} = 6,3 - \text{PO}^5 = 0,8$ und $\text{SO}_3 = 1,6$ %. Fast dieselbe Zusammensetzung fanden auch Henneberg und Stohmann (Beiträge I. 193): Gesamtasche frei von $\text{CO}^2 = 10,57$ % und darin KO und NaO (aus dem Verlust berechnet) = 83,4 %; ebenso auch Krodter (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1851).

48. Melassenschlempe. 1 Analyse von Hoffmann (dessen Jahressb. 1860—61, S. 220) ergab in der Schlempe 90,2 % Wasser und in der Trodensenubstanz 19,02 % Asche. Die Asche war verhältnismäßig (s. die Melassenasche) sehr arm an alkalischen Erden und an Chlor. Außer den in der Tabelle aufgeführten Bestandtheilen wurden noch 6,0 % Fe^2O^3 und Al^2O^3 in der kohlenstofffreien Asche gefunden.

49. Rohrzucker. In 4 Bestimmungen (in verschiedenen Sorten) fand Grouven (1. Bericht von Salzmünde, S. 31) 0,6 — 6,5 % (Mittel = 4,3) Wasser und 0,99 — 2,6 % (Mittel = 1,77) Asche, also in der Trodensenubstanz durchschnittlich 1,85 % (frei von $\text{CO}^2 = 1,43$) Asche. Die Aschenanalyse ergab eine besonders große Menge von Schwefelsäure.

50. Kartoffelschlempe. Nach Ritthausen (Journ. f. prakt. Chem. 66, S. 301) ist im Mittel von 12 Bestimmungen in der Trodensenubstanz der Schlempe 11,1 %, in der Schlempe selbst (bei 94,7 % Wassergehalt) 0,59 % Asche enthalten. Die Resultate einer älteren Analyse von Porter (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1850) ist für die Tabelle auf den kohlenstofffreien Zustand berechnet worden. Der NaO -Gehalt = 6,6 % möchte wohl als Mittel ein zu hoher sein (vgl. Kartoffelasche).

51. Kartoffelfaser. 4 Analysen von Schulz-Fleeth (Liebig u. Kopp Jahressb. 1854, S. 669). Die zerriebenen Kartoffeln wurden auf einem Siebe mit Wasser ausgewaschen; der Rückstand war die rohe Faser, wie sie bei der Kartoffelstärke-Fabrikation gewonnen wird. In der Trockensubstanz ergab sich 0,76 — 1,23 % Asche und darin $\text{KO} = 7,3 - 23,9$ (nebst geringen Mengen von NaO); $\text{MgO} = 6,7 - 8,1$; $\text{CaO} = 39,3 - 59,3$; $\text{PO}^5 = 19,8 - 27,7$ und $\text{SiO}^2 = 2,1 - 4,5$ %.

52. Kartoffelwasser. 2 Analysen von Schulz-Fleeth (a. a. D.) mit nahe übereinstimmenden Resultaten. Der Saft von zerriebenen Kartoffeln wurde möglichst schnell filtrirt und durch Erhitzen vom Eiweiß befreit; er lieferte 36,48 % Trockensubstanz und darin 23,45 % Asche.

53. Kartoffelschalen. 3 ziemlich gut übereinstimmende Analysen von Schulz-Fleeth (a. a. D.). Die Schalen waren von gekochten Kartoffeln abgenommen worden.

54. Weizen-Feinmehl. 1 Analyse von Vibra (Liebig Agr. I. 382). Mayer (Münchener Versuchsst. 1. Heft, S. 27) fand im Weizenmehl Nr. 4 Asche = 1,29 % und darin $\text{PO}^5 = 37,6$ %; ferner im Weizenmehl Nr. 0 Asche = 0,56 % mit 34,5 % PO^5 .

55. Roggenmehl. 1 Analyse von Vibra (a. a. D.).

56. Gerstemehl. 1 Analyse von Vibra (a. a. D.). Die betreffende Gersteforte muß besonders reich an MgO gewesen sein, wovon in der Asche der Gerstefleie (nach Abzug der SiO^2) ebenfalls 14,1 % gefunden wurde; in der nackten Gerste fand Vibra nur 9,8 — 12,7 % MgO , und man kann wohl annehmen, daß wie bei Weizen und Roggen in die Kleie verhältnißmäßig mehr MgO übergeht als in das Mehl.

57. Gersteschlammmehl. Nach einer Analyse von Anderson, der Rautenberg'schen Tabelle (Henneberg's Journal 1863, S. 214) entnehmen.

58. Maismehl. 1 Analyse von Vibra (Liebig Agr. I. 384), frei von SiO^2 berechnet. Auffallend ist die größere Menge von $\text{CaO} = 6,3$ gegenüber von 2,6 — 3,2 % in der Asche der Maiskörner nach demselben Analytiker.

59. Hirsemehl. 1 Analyse von Vibra (a. a. D., S. 378). Es ist merkwürdig, daß gar kein CaO , dagegen viel MgO gefunden wurde; ein ähnliches Verhalten wurde auch in der Asche der geschälten Hirseförner beobachtet.

60. Buchweizengries. 2 Analysen von Vibra (a. a. D. S. 402). Die Asche ist frei von SiO^2 und Sand berechnet.

61. Weizenkleie. 1 Analyse von Vibra (a. a. D., S. 382). — Mayer (Münchener Versuchsst., Heft 1, S. 27) fand in der groben Weizenkleie Nr. 6 Asche = 5,72 % und darin 49,3 % PO^5 .

62. Roggenkleie. 1 Analyse von Vibra (a. a. D., S. 380).

63. Biertreber. 1 Analyse von Scheven (Journ. f. prakt. Chem. 66, S. 316). Aschenprocente nach Ritthausen, welcher in 7 Bestimmungen 4,49 — 5,32 % der Trodensubstanz fand. Ferner 1 Analyse von Mayer (Münchener Versuchsst., Heft 1, S. 121). Wesentliche Verschiedenheiten beider Analysen finden sich nur bei SiO^2 (39,1 und 25,3 %) und PO^5 (35,4 und 40,5); außerdem fand Scheven gar keine SO^3 , Mayer 1,51 % der Asche.

64. Malz. 1 Analyse von Scheven (a. a. D.). In der Trodensubstanz von Grünmalz fand Ritthausen 4,54 und 3,74 — von Darmmalz nur 2,78 % Asche.

65. Malzkeime. 1 Analyse von Scheven (a. a. D.). Aschenprocente nach Ritthausen = 6,80 und 6,33 % der Trodensubstanz.

66. Weintrester. 1 Analyse von Boussingault (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1850, S. 665); in der lufttrodenen Substanz waren 4,80 % Asche (frei von CO^2) enthalten.

67. Traubenschalen. 2 nahe übereinstimmende Analysen von Craffo (Liebig Agr. I. 344).

68. Bier. 1 Analyse aus Rautenberg's Tabelle nach Martins (Dingler's polyt. Journ. Bd. 138, 424); ferner 1 Analyse von Walz (Chem. Centralbl. 1855, S. 701). Merz (Landw. Versuchsst. III. 282) fand in 23 Sorten von bayrischem und sächsischem Lagerbier 0,161 bis 0,370 — im Mittel 0,259 % Asche und im trodenen Extrakt von 3,83 — 7,93 — im Mittel 5,12 %. — Vgl. auch Dixon (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1847 und 1848), Analyse der Asche von 23 Sorten Ale und Porter.

69. Wein. 1 Analyse der Asche des Weins von Boussingault und 5 Analysen der Asche des frischen Traubenmostes von Craffo (Liebig Agr. I. 344).

70. Rapskuchen. Eggar (Liebig Agr. I. 362) 1 Analyse: in der Trodensubstanz 6,13 % Asche und darin $\text{KO} = 21,9$ — $\text{MgO} = 14,8$ — $\text{CaO} = 8,6$ — $\text{PO}^5 = 32,7$ nebst 13,1 SiO^2 und 4,5 % Fe^2O^3 . — Ferner

Henneberg u. Stohmann (Beiträge I. 110): Asche = 7,03 % und darin CaO = 13,1 — KO = 26,8 — PO⁵ = 41,0 — SiO² und Sand = 4,3 — SO³ = 5,1 und MgO (nebst Fe²O³ aus dem Verlust bestimmt) = 8,3 %.

Grouven (1. Bericht von Salzmünde, S. 50) fand nur 4,51 % Asche, aber darin 57,2 % PO⁵. Nach Anderson dagegen sind im Mittel zahlreicher Bestimmungen 8,7 % Asche in den wasserfreien Rapstuchen enthalten.

71. Reinfuchen. 1 Analyse von Ward (Lieberg Agr. I. 398); die gefundene Menge von 18,9 % SiO² ist hier auf 6,5 % reducirt worden. Verglichen mit der Zusammensetzung der Reinsamenasche scheint die Kalimenge = 23,3 % eine zu niedrige zu sein.

72. Rohnölkuchen. Die Analyse von Sacc (Lieberg u. Kopp, Jahressb. 1849) bedarf in ihren Resultaten einer Bestätigung.

73. Rußölkuchen. 1 Analyse von Fresenius (Landw. Versuchsst. I. 93).

74. Baumwollensamenkuchen. 1 Analyse von Böcker (Hoffmann's Jahressb. 1859—60, S. 237): Asche nach Abzug der sandigen Theile = 6,95 % der Trockensubstanz. Bei dem Zusammenzählen der in Hoffmann's Jahressbericht mitgetheilten procentischen Verhältnisse ergeben sich 119,7 %; es ist angenommen worden, daß es heißen soll KO = 29,05 statt 39,05 und MgO = 3,5 statt 13,5 %. — Nach Anderson (a. a. D. 1858—59, S. 194) enthielten die Kuchen durchschnittlich 9,7 % unreine Asche (wovon 5,3 Phosphate) und Peters (Chem. Ackeremann, 1859, S. 118) fand 8,3 % Asche.

VI. Stroharten.

57. Winterweizen. Die Resultate einer Analyse von Weber (Lieberg Agr. I. 382), nach welchen die Asche 0,7 KO — 0,9 KCl und 15,1 % NaCl enthalten soll, sind zu merkwürdig, als daß diese Analyse hier Berücksichtigung finden könnte. Das Mittel ist berechnet nach 1 Analyse von Zöllner (Münchener Versuchsst. 3. Heft, S. 154), 1 Analyse von Henneberg und Stohmann (Beiträge zc. I. 193), 1 Analyse von Büßfingault (dessen „Landwirthschaft“, II. 219) und 9 Analysen von Way und Ogston (Lieberg Agr. I. 382). Die Zusammensetzung der Asche ist sehr wechselnd je nach der Ausbildung des Strohes; je vollkommener

es gereift ist und je besser die Körner ausgebildet sind, desto reicher ist gewöhnlich die Strohäsche an SiO^2 und um so ärmer an KO und PO^5 ; in der Äsche von üppig gewachsenem Stroh ist procentisch viel KO , verhältnißmäßig wenig SiO^2 zugegen. An PO^5 fand Zöller in der Äsche 6,4 — Henneberg nur 2,2 — Way und Ogston durchschnittlich 6,4 (3,4 bis 8,9) und Gueymard im Mittel von 6 Analysen (Hoffmann's Jahressb. 1862 bis 1863, S. 61) 4,3 %.

76. Winterroggen. 1 Analyse von Will und Fresenius (Liebig Agr. I. 380) ergab $\text{KO} = 17,4$ — $\text{NaO} = 0,3$ — $\text{PO}^5 = 3,8$ — $\text{SiO}^2 = 64,5$ %; 1 Analyse von Zöller (Münchener Versuchsst. 3. J. S. 147) $\text{KO} = 9,8$ — $\text{NaO} = 6,3$ — $\text{PO}^5 = 6,3$ — $\text{SiO}^2 = 60,7$ %; 1 Analyse von Henneberg und Stohmann (Beiträge, I. 110) $\text{PO}^5 = 4,4$ — $\text{SiO}^2 = 50,1$ und eine ungewöhnlich große Menge von $\text{CaO} = 17,0$ %; 1 Analyse von Schulz-Fleeth (Liebig und Kopp, Jahresbericht 1854, S. 669) $\text{KO} = 19,4$ — $\text{NaO} = 0,5$ — $\text{MgO} = 2,3$ — $\text{CaO} = 8,6$ — $\text{PO}^5 = 7,5$ und $\text{SiO}^2 = 57,7$ %. Rautenberg (Henneberg's Journal 1861, S. 97) lieferte 4 Analysen, je 2 von 2 Sorten Stroh, auf verschiedenem Boden gewachsen mit $\text{SiO}^2 = 46,5$ und $65,2$ — Alkalien (aus dem Verluste bestimmt) — $30,8$ und $18,5$ %.

Die Äschenmenge der Trockensubstanz betrug nach Zöller 6,27 — nach Henneberg 4,18 — nach Rautenberg 4,68 — 5,07 und nach Siegert (Landw. Versuchsst. III. 143) im Mittel von 6 Bestimmungen 4,62 % (ungebüngt = 5,68 und gebüngt mit N - und PO^5 -Verbindungen = 3,68 — 5,04).

77. Winterdinkel. Nach Analysen, welche von List im Hohenheimer Laboratorium ausgeführt wurden (2 Sorten Dinkel).

78. Sommerroggen. 3 Analysen von E. Wolff (Journ. f. prakt. Ch. 52, 65). Das Stroh war unter dem Einfluß verschiedener Salze gewachsen.

79. Gerste. Zöller, 4 Analysen (Münchener Versuchsst., 2. J., S. 153): Äschenmenge der Trockensubstanz = $5,37$ — $5,63$ %, und in der Äsche $\text{SiO}^2 = 58,6$ — $62,2$; $\text{PO}^5 = 5,6$ — $6,2$; $\text{KO} = 10,8$ — $13,3$; $\text{NaO} = 1,4$ — $2,6$. Way und Ogston (Liebig Agr. I. 376) fanden in 5 Analysen $3,09$ — $6,80$ % Äsche und darin $\text{SiO}^2 = 48,2$ — $68,5$; $\text{PO}^5 = 2,1$ — $7,2$; $\text{KO} = 11,2$ — $20,2$; $\text{NaO} = 0,3$ — $3,3$ %. E. Wolff (Journ. f. prakt. Ch. 52, 65) ermittelte in 8 Analysen der Äsche von sehr

üppig gewachsenem Gerstestroh (gedüngt mit verschiedenen Salzen) durchschnittlich $\text{KO} = 30,6$ — $\text{NaO} = 4,3$ — $\text{MgO} = 1,9$ — $\text{CaO} = 7,1$ — $\text{PO}^5 = 4,0$ — $\text{SO}^3 = 4,9$ und $\text{SiO}^2 = 47,6\%$.

80. Hafer. 3 Analysen von Way und Ogston (Liebig Agr. I. 374) lieferten $4,36$ — $5,20\%$ Asche und darin $\text{SiO}^2 = 45,7$ — $53,4$ und $\text{PO}^5 = 2,9$ — $7,0\%$. Levi (1 Analyse a. a. D.) fand die ungewöhnlich große Menge $\text{NaO} = 14,3$ und nur $12,2$ KO nebst $54,3$ SiO^2 und $1,9$ PO^5 ; Bouffingault (Landwirthschaft, II. 188) $5,09\%$ Asche und darin $40,4$ SiO^2 — $3,0$ PO^5 ; ferner Henneberg und Stohmann $6,00\%$ Asche und darin nur $31,4$ SiO^2 und $3,2$ PO^5 . Noch weniger SiO^2 enthielt die Asche der von Arendt untersuchten Haferspflanze (Landw. Versuchsst. I. 51), nämlich des Halmes im unteren Theile $4,1$ — im mittleren $9,3$ und im oberen Theile $20,4$ — die der unteren Blätter $34,0$, der oberen Blätter $41,9$ und der Aehren $26,1\%$. Bretschneider (2. Bericht von Ida-Marienhütte, S. 107) ermittelte dagegen in der Asche der Halme $35,4$ — der Blätter $69,5$ und der Aehren $51,9\%$ SiO^2 . Die Menge der PO^5 betrug in den verschiedenen Theilen des Strohes nach Arendt $1,4$ — $2,8$ und nach Bretschneider $2,3$ — $3,4\%$ der Asche.

81. Mais. Die 2 Analysen von Hruschauer (Liebig Agr. I. 384) zeigen auffallende Differenzen und Verhältnisse: Asche der Trockensubstanz $= 2,3$ und $6,5\%$ und darin $\text{MgO} = 1,8$ und $9,8\%$; auch ist der Gehalt der Asche an $\text{PO}^5 = 11,8$ und $18,8$ für eine Strohasche ungewöhnlich hoch und noch unwahrscheinlicher die Gegenwart von $39,9\%$ NaO . Ich habe daher beide Analysen unberücksichtigt gelassen und in der Tabelle die Zusammensetzung der Asche von Maisstroh nach einer Analyse von Way und Ogston (a. a. D.) angegeben. Hiernach ist die Zusammensetzung derjenigen der Strohasche anderer Gramineen sehr ähnlich, nur daß etwas mehr KO und etwas weniger SiO^2 gefunden wurde.

82. Erbse. Way u. Ogston (Liebig, Agr. I. 394), 6 Analysen von Erbsestroh, welches theils auf Thon-, theils auf Sandboden gewachsen war; in der kohlenstoffhaltigen Asche: $\text{KO} = 12,7$ — $21,3$; $\text{MgO} = 4,3$ — $8,3$; $\text{CaO} = 36,5$ — $39,7$; $\text{PO}^5 = 1,2$ — $5,4$. In der Asche des auf Kreidelboden gewachsenen Strohes war nur $3,9\%$ KO , aber $46,9\%$ CaO enthalten. Ferner 1 Analyse von Erdmann, 1 Analyse von Weber und 13 Analysen, welche auf Veranlassung des preussischen Landesökonomie-Collegiums von verschiedenen Chemikern ausgeführt wurden (Liebig u. Kopp,

Jahressb. 1849); die Schwankungen waren überaus groß: $\text{KO} = 0,4$ — $35,5$; $\text{NaO} = 0,2$ — $24,2$; $\text{CaO} = 17,3$ — $47,1$; $\text{MgO} = 4,3$ — $13,9$; $\text{PO}^5 = 3,3$ — $18,5$.

83. Saubohnen. Knop u. Ritter (Landw. Versuchsst. I. 18) 4 Analysen von Bohnenstroh, welches auf künstlichem Sand-, Thon-, Kalk- und Gipsboden gewachsen war; die Schwankungen in der Zusammensetzung der Asche bewegten sich bei der PO^5 zwischen $5,0$ und $9,7\%$, waren aber hinsichtlich der übrigen Bestandtheile nicht sehr beträchtlich (z. B. $\text{CaO} = 20,9$ — $24,4\%$ der Asche).

84. Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris*). 4 Analysen von Way und Ogston (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1849), welche Schwankungen ergaben in der kohlenstoffhaltigen Asche: $\text{KO} = 18,8$ — $25,6$; $\text{NaO} = 4,8$ — $19,2$; $\text{CaO} = 18,8$ — $25,6$; $\text{PO}^5 = 3,3$ — $11,2\%$. In einer fünften Analyse (Stroh der gemeinen Feldbohne?) fanden Way und Ogston $32,9\%$ KO und nur $0,5\%$ PO^5 in der kohlenstoffhaltigen Asche.

85. Buchweizen. 6 Analysen von E. Wolff (Journ. f. prakt. Ch. 52, 65). Die betreffenden Pflanzen waren theils ungedüngt, theils sehr stark mit Kochsalz, Salpeter, Pottasche, Bittersalz oder Kalk gedüngt. Durch Kochsalz war der Cl -Gehalt der Asche von $5,9$ (ungedüngt) bis auf $14,4\%$ erhöht, der NaO -Gehalt dagegen gar nicht vermehrt worden; unter dem Einfluss des Kalkes erhöhte sich der CaO -Gehalt der Asche von $15,7$ bis $18,6\%$, durch Bittersalz die MgO von $1,7$ bis $4,7$ und die SO^3 von $4,7$ bis $7,1\%$, durch die Pottasche KO von $36,4$ bis $42,5\%$. Der PO^5 -Gehalt war bei der Salpeterdüngung (reichlich Stroh und wenig Körner) am niedrigsten = $6,5$ — demnachst bei Pottaschedüngung = $8,9$ gegen $10,3$ (ungedüngt); nach Kochsalz $\text{PO}^5 = 9,5$ — Bittersalz = $10,9$ und Kalkdüngung $10,0\%$ der Asche. Die Ausbildung der Körner war bei allen Pflanzen keine sehr vollkommene.

86. Raps. W. Daer (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1851) fand in der Asche von 2 Sorten Rapsstroh einen sehr verschiedenen Gehalt an $\text{NaO} = 4,2$ und $15,5\%$ (Asche frei von CO^2); ferner $\text{MgO} = 3,8$ und $15,2$ und $\text{SiO}^2 = 15,3$ und $4,7\%$; die übrigen Bestandtheile waren unter sich und mit dem Mittel der übrigen Analysen ziemlich übereinstimmend.

Die auf Veranlassung des preussischen Landesökonomie-Collegiums ausgeführten 10 Analysen der Asche des Rapsstrohes (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1849 u. 50) haben sehr große Schwankungen der Bestandtheile

ergeben: $\text{KO} = 8,5 - 26,1$; $\text{KCl} = 1,9 - 17,2$; $\text{NaCl} = 1,9 - 39,2$; $\text{MgO} = 2,8 - 9,3$; $\text{CaO} = 19,7 - 32,8$; $\text{PO}^5 = 1,1 - 11,8$; $\text{SO}^3 = 1,1 - 10,5$ und $\text{SiO}^2 = 1,0 - 17,1$ %. Die SiO^2 muß wohl größtentheils als zufällige Verunreinigung der Asche angesehen werden; wenigstens wurden in verschiedenen Vegetationsperioden der Raps- pflanze in deren Asche zu Hohenheim nur 1—2 % SiO^2 gefunden (Mitth. aus Hohenheim, 5. H., S. 216). Im Allgemeinen scheint freilich die Raps- pflanze Neigung zu haben, ziemlich viel NaO aus dem Boden aufzunehmen (im Mittel der 12 Analysen 10,3 % der Asche); daß aber diese Auf- nahme für die vollkommene Ausbildung der Pflanze nicht nothwendig ist, zeigen die großen Schwankungen und auch die in Hohenheim ausgeführten, bei dem Grünrap (Nr. 25) erwähnten Untersuchungen.

Eine vollständige Analyse der Asche von Raps- choten ist mir nicht bekannt; die Gesammtmenge der kohlen- säurehaltigen Asche fand ich = 13,69, während in den Stengeln derselben Pflanze 7,48 und in den Körnern 4,18 % der Trockensubstanz enthalten waren. Der organisch gebundene Schwefel betrug in Hülsen, Stengeln und Körnern einer und derselben Pflanze 0,310 — 0,167 und 1,127 %, die mit saurem Wasser extrahirbare $\text{SO}^3 = 1,464 - 1,024$ und 0,020 %, das $\text{Cl} = 0,678 - 0,777$ und 0 % der trockenen Pflanzensubstanz (s. Mitthell. aus Hohenheim, 5. Heft, S. 331).

87. Mohn. 1 Analyse des Mohnkrauts (Stroh?) von Wilden- stein (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1851).

VII. Spreu und Samenhülsen.

88. Weizen. 1 Analyse von Vibra (Liebig Agr. I. 382).

89. Dinkel. Nach Untersuchungen von List in Hohenheim

90. Gerste (Grannen). 1 Analyse von Way u. Ogston (Liebig, Agr. I, 376).

91. Hafer. 1 Analyse von Way u. Ogston (a. a. D.).

92. Maiskolben (Mark). 1 Analyse von Way u. Ogston (a. a. D., S. 384).

93. Leinsamenhülsen. 1 Analyse von Way u. Ogston (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1850).

VIII. Gespinnstpflanzen, Hopfen und Labak.

94. Leinstengel (Stroh). Way u. Dgston, 2 Analysen der Asche von einer groben und einer feinen Sorte (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1850); die kohlenstoffhaltigen Aschen enthielten: $\text{KO} = 34,4$ und $21,5$; $\text{CaO} = 15,9$ und $21,2$; $\text{NaO} = 0,3$ und $8,6$ %; die übrigen Bestandtheile in unter sich ziemlich gleichen Mengen. Ferner 1 Analyse von Rammelsberg (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1848): $\text{KO} = 35,4$ — $\text{NaO} = 3,7$ — $\text{CaO} = 21,0$ — $\text{MgO} = 5,6$ und $\text{PO}^5 = 12,4$ %. Mayer und Brazier lieferten 4 Analysen verschiedener Sorten von Flachsstengeln (Liebig, Agr. I, 398); in der kohlenstofffreien Asche war enthalten: $\text{KO} = 25,7$ — $43,4$; $\text{NaO} = 0$ — $8,4$; $\text{MgO} = 7,5$ — $11,7$; $\text{CaO} = 21,4$ — $26,4$; $\text{PO}^5 = 8,3$ — $15,5$ und $\text{SiO}^2 = 5,0$ — $8,5$ %.

95. Geröstete Leinstengel. Je nach der Art der Röste (Warm- und Kaltwasserröste, Thauröste etc.) wird die Aschenmenge und deren Zusammensetzung eine sehr verschiedene sein müssen. Die Analyse von Way und Dgston (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1850) bezieht sich offenbar auf Leinstengel, welche sehr vollständig ausgelaugt worden waren, da nur $1,41$ % Asche und darin $\text{KO} = 1,7$ — $\text{NaO} = 3,3$ und $\text{CaO} = 47,0$ % gefunden wurden. Dagegen sind die von Reich (s. ebend.) untersuchten Leinstengel mit $4,35$ % kohlenstoffhaltiger Asche und darin $\text{KO} = 14,3$ — $\text{NaO} = 4,9$ und $\text{CaO} = 40,7$ % jedenfalls einem weniger vollständigen Auslaugungsprozess ausgesetzt gewesen.

Kane analysirte 7 Sorten „zubereiteter“ Stengel (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1848). Die Schwankungen in der Zusammensetzung der Asche waren überaus groß, z. B. $\text{KO} = 6,3$ — $25,8$; $\text{NaO} = 0$ — $19,2$; $\text{SiO}^2 = 2,7$ — $25,0$ %); die procentische Menge des CaO war verhältnißmäßig niedrig = $12,3$ — $22,7$ % der kohlenstoffhaltigen Asche. Die untersuchten Stengel scheinen daher entweder gar keiner Röste oder höchstens der Thauröste ausgesetzt gewesen zu sein; in der That stimmt das Mittel aus allen 7 Analysen, auf den kohlenstofffreien Zustand berechnet, und wenn man KO und NaO (von dem letzteren durchschnittlich sehr viel = $16,4$ %) mit einander in Betracht zieht, sehr gut mit der Zusammensetzung überein, welche Way und Dgston und auch Rammelsberg für die Asche der ungerösteten Leinstengel fanden; nämlich KO und $\text{NaO} = 36,9$ — $\text{MgO} = 4,9$ — $\text{CaO} = 20,6$ — $\text{PO}^5 = 12,0$ — $\text{SO}^3 = 8,8$ — SiO^2

= 10,8 und Cl = 3,6 %; Gesamtmenge der Asche (frei von CO²) = 4,08 % (3,07 — 5,35).

Als Zusammensetzung der Asche ziemlich vollkommen gerösteter Leinstengel habe ich das Mittel der Analysen nur nach Way und Ogston und nach Reich in die Tabelle aufgenommen.

96. Flachsfaser, fertig zubereitet. 3 Analysen von Way und Ogston (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1850).

97. Ganze Leinpflanze. Küllenberg (5. Bericht von Ida-Marienhütte, S. 121) fand die Asche der Pflanze während der ganzen Zeit ihrer Vegetation (in 5 Perioden) ziemlich konstant zusammengesetzt, mit Ausnahme der PO⁵, welche procentisch allmählig zunahm. Zur Zeit der Ernte, als die Samenkapseln noch grün und die Körner noch nicht vollkommen ausgereift waren, enthielt die trockene Pflanze 4,70 % Asche und darin (frei von CO²) KO = 33,9 — NaO = 6,8 — MgO = 8,1 — CaO = 16,0 — PO⁵ 16,3 — SO³ = 6,5 — SiO² = 3,6 und Cl = 9,8 % (die Pflanze war mit Staffurth'er Abraum Salz gedüngt worden). Hiermit stimmt eine ältere Analyse von Reich (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1850) ziemlich überein, nur ist die Menge der PO⁵ beträchtlich größer = 29,8 %, vielleicht weil die Körner vollkommener und reichlicher ausgebildet waren, und die des Cl weit geringer = 2,0 %. Ich habe vorläufig das Mittel aus beiden Analysen in der Tabelle mitgetheilt.

98. Ganze Hanfpflanze. 1 Analyse von Way (Liebig, Agr. I. 418) und 1 Analyse von Reich (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1850). Bei einer Analyse des Krautes der Hanfpflanze fand Martius (Liebig, Agr. I. 418) in der Asche (frei von CO²) 27,3 % SiO² und 10,8 Fe²O³, während Way und Reich nur 7,9 und 8,4 % SiO² angeben. Auf gleichen SiO²-Gehalt reducirt stimmt sie übrigens mit den beiden anderen Analysen ziemlich gut überein. Eine Analyse von Kane (a. a. O.) bezieht sich wahrscheinlich auf die gerösteten Hanfstengel; er fand nämlich in der kohlenstoffhaltigen Asche KO = 5,5 — NaO = 0,7 — MgO = 4,9 — CaO = 42,1 — PO⁵ = 3,2 — SO³ = 1,1 und KCl = 3,2 %. Die Trockensubstanz der Stengel enthielt 4,54, der gehechelte Hanf 1,4 %.

99. Hopfen, ganze Pflanze. 1 Analyse von Nesbit (Liebig, Agr. I. 418). Außerdem wurde von demselben die Asche der Blätter, sowie der Stengel und Ranken untersucht, von Watts (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1847 u. 48) die der Blüten, von Way und Ogston (ebendf.

1850) die Asche der Blüten, Blätter und Ranken, jeder Pflanzentheil besonders.

100. Hopfen-Zapfen. Wey u. Dgston (Lieberg, Agr.) fanden in der nur wenig Kohlensäure enthaltenden Asche von 3 Sorten $PO^5 = 14,5 - 21,4$; $SO^3 = 7,0 - 11,7$; $SiO^2 = 9,9 - 23,0$; $KO = 15,4 - 28,3$ % Asche; Gesamtasche = $5,95 - 8,07$ % der Trockensubstanz. In neuester Zeit hat Wheeler (Journ. f. prakt. Ch. 94, 386) die Asche von 8 Sorten bayrischer Hopfen verschiedener Güte und von 1 Sorte aus Böhmen (Saaß) untersucht. Die Aschenprocente betragen durchschnittlich $8,47$ ($6,98 - 9,98$), vermuthlich mit Sand und CO^2 ; nach Abzug dieser Stoffe (zusammen durchschnittlich $19,3$ % der Asche) war die Aschenmenge = $6,84$ ($5,44 - 7,83$ %) und darin enthalten: $KO = 37,3 - 50,6$; $NaO = 0,4 - 8,8$; $CaO = 13,2 - 15,5$; $MgO = 1,5 - 13,4$; $PO^5 = 9,2 - 18,7$; $SiO^2 = 11,3 - 18,6$ %; SO^3 wurde merkwürdiger Weise nur in 2 Analysen ($2,3$ und $2,9$ %), sonst nur Spuren derselben gefunden.

101. Tabak. 6 Analysen ungarischen Tabaks von Will und Fresenius (s. dessen Lehrb. für Landwirthe, S. 330); in der lufttrocknen Substanz der Blätter waren durchschnittlich $20,89$ % kohlenstoffreier Asche, in der wasserfreien Substanz (bei $14,5$ % Wasser) $24,2$, in den Stengeln $22,2$ % enthalten. Schwankungen wurden beobachtet z. B. bei $SiO^2 = 5,1 - 18,4$; $KO = 15,5 - 30,7$; $CaO = 26,8 - 49,5$ %.

Merz (Lieberg u. Kopp, Jahressb. 1851) fand $23,33$ % Asche mit $KO = 26,9 - CaO = 39,5 - MgO = 9,8 - SO^3 = 2,8 - NaO = 5,1 - PO^5 = 1,2$ und $SiO^2 = 4,5$ %.

Doussingault (Hoffmann's Jahressb. 1858—59, S. 231) untersuchte die Tabakspflanze in 3 Perioden der Vegetation; die Trockensubstanz enthielt am 8. Juli (ganz junge Pflanze) $20,50$ % Asche, am 30. Juli $18,88$ und am 10. Sept. $13,70$ %; darin fand man $PO^5 = 6,7 - 6,7$ und $6,5$ %; $KO = 26,3 - 21,8$ und $24,7$ %.

Kappel (Kopp u. Will, Jahressb. 1859, S. 584) ermittelte im wasserfreien türkischen Tabak $21,48$ % Asche, frei von $CO^2 = 16,75$ % und darin neben $51,8$ $CaO - 24,4$ $SiO^2 - 6,4$ $SO^3 - 3,8$ $PO^5 - 5,2$ MgO nur $0,4$ KO und $1,0$ % NaO — welches für die Asche der unveränderten Blätter wohl eine unmögliche Zusammensetzung ist und auf einen vorausgegangenen förmlichen Auslaugungsprozeß hindeutet.

Schlößing (Hoffmann's Jahressb. 1860—61, S. 82) bestimmte

einige Mineralstoffe in den unter dem Einfluß verschiedener Salze gewachsenen Tabaksblättern. Er fand, auf die Trockensubstanz der geernteten Blätter berechnet, im Durchschnitt von 12 Analysen $\text{KO} = 1,88$ — $\text{CaO} = 8,09$ — $\text{MgO} = 0,93$ — $\text{SO}^2 = 1,10$ und $\text{Cl} = 0,92$ %.

Durch lösliche Chlorverbindungen war der Cl-Gehalt der Blätter beträchtlich, von 0,63 bis 1,77 %, durch Kalisalze das KO von 1,01 bis 2,66 — durch Chlorcalcium der CaO von 7,48 bis 8,47 — durch Chlormagnesium die MgO von 0,81 bis auf 1,09 % der Trockensubstanz der Blätter gesteigert worden.

IX. Merlei Strenmaterialien.

102. Haidekraut. Je 1 Analyse der Asche des gewöhnlichen Haidekrauts von Durocher und Malaguti, von Ruzinger, Thielau und Rötke, ferner von der Asche anderer Haidearten 1 Analyse von Rötke und 3 Analysen von Durocher und Malaguti (s. Liebig, Agr. I. 366). Die Analysen zeigen unter sich zwar beträchtliche Differenzen, jedoch ist ein gemeinschaftlicher Charakter der Zusammensetzung vorhanden, der im Mittel aller 8 Analysen (frei von CO^2 berechnet) sich ausdrückt. Außer den in der Tabelle aufgeführten Bestandtheilen wurden durchschnittlich 4,5 % Fe^2O^3 und 1,6 % Mn^2O^3 gefunden.

103. Besenpfriemen (*Spartium scoparium*). Eine Analyse von Merz (Landw. Versuchsst. I. 88), — die Pflanze war auf Rheinischer Grauwacke gewachsen, und im August gesammelt, — weicht hinsichtlich der Zusammensetzung der Asche ($\text{KO} = 48,2$ — $\text{MgO} = 12,2$ — $\text{CaO} = 11,7$ — $\text{PO}^5 = 13,2$ — $\text{SiO}^2 = 1,3$ %) beträchtlich ab von derjenigen, die Durocher und Malaguti (Liebig, Agr. I. 394) ermittelten. Ich habe das Mittel aus beiden Analysen berechnet.

104. Farrenkraut (*Aspidium Filix*). Barop (Landw. Versuchsst. I. 89) fand in der Asche 7,0 % PO^5 , Bruckmann (Liebig, Agr. I. 370) in 2 Analysen nur 2,5 und 3,3, Weinhold (Landw. Versuchsst. VI. 54) dagegen 15,6 und sogar 20,0 %; im Uebrigen stimmen die Analysen ziemlich gut überein, wenn man sie sämmtlich auf den kohlenstofffreien Zustand berechnet, namentlich wurde die Asche immer sehr reich an KO gefunden. Die Aschenmenge in der Trockensubstanz betrug 6,5 — 7,5 %.

105. Schachtelhalm. Witting (Liebig, Agr. I. 368), 1 Analyse

der Asche von Equisetum Telmateja und 1 Analyse der Asche von E. arvense.

106. See gras. 4 Analysen der Asche von Fucus vesiculosus (Göbdehens, Forchhammer, Anderson), 2 Analysen von F. nodosus (Göbdehens, Anderson), 1 Analyse von F. servatus (Göbdehens), sämtlich in Liebig, Agr. I, 342; außerdem 1 Analyse der Asche von F. saccharinus (Witting in Hoffmann's Jahressb. 1858—59, S. 120).

107. Buchenblätter im Herbst. Es ist das Mittel berechnet worden aus einer Analyse der abgefallenen Blätter von Krussch (mit 5,5 % Asche in der Trockensubstanz, s. Chem. Adersmann, 1863, S. 23), 3 Analysen von Zöller (Landw. Versuchsst. VI. 321), welche sich auf die Blätter von Mitte Oktober (mit 10,15 % Asche) und die am Baume abgestorbenen Blätter (mit 11,17 % Asche), die letzteren in 2 Jahrgängen untersucht, beziehen; ferner 1 Analyse von Bonhausen (Liebig, Agr. I. 366) und 1 Analyse von Wicke u. Henrici (Henneberg's Journal 1862, 156), überall nach Abzug von CO_2 , Sand und Thon. Sämmtliche Analysen zeigen für die Zusammensetzung der Blätterasche denselben Charakter.

108. Eichenblätter im Herbst. 1 Analyse von Wicke und Henrici (Henneberg's Journal, 1862, S. 156).

109. Kiefernadeln. 1 Analyse von Krussch (Chem. Adersm. 1863, S. 22); nach Abzug von 45,8 % CO_2 , Thon, Sand und Fe_2O_3 berechnet. Die Aschenmenge = 1,40 % der Trockensubstanz ist auffallend niedrig.

110. Fichtennadeln. 1 Analyse von Krussch (a. a. D.); nach Abzug von 18,4 % CO_2 , Sand u. c. Es bedarf der Bestätigung, ob die gefundene große Menge der SiO_2 (70,1 %) wirklich als zur Constitution der Asche gehörig zu betrachten ist. Nach Gueymard (Hoffmann's Jahressb. 1863—64, S. 55), sollen die Fichtennadeln nur 3,53 und die Tannennadeln 6,13 % SiO_2 in ihrer an Kohlensäure sehr reichen Asche enthalten.

111. Rohrschilf (Arundo Phragmites). Es ist vorläufig die Zusammensetzung der Asche nur nach Schulz-Fleeth (Liebig Agr. I. 372) in der Tabelle mitgetheilt worden; die Resultate der Analyse sind ziemlich übereinstimmend mit den von Richardson (s. Wolff's Ackerbau, 3. Aufl., S. 441) angegebenen Zahlen ($\text{SiO}_2 = 78,9 - \text{PO}^5 = 2,5 - \text{CaO} = 6,3 - \text{MgO} = 0,3$ und Alkalien = 7,3 %). Den hohen Gehalt des

Schilfes an SiO^2 fanden auch Knop und Arendt (Landw. Versuchsst. II. 59) bestätigt, nämlich im Mittel von 11 Bestimmungen in den Stengelgliedern 3,53 % der wasserfreien Substanz und in den Blättern mit Scheiden sogar 9,96 %. Die Analyse von Witting (Liebig, Agr. I. 372) hat weit weniger Aschenprocente ergeben (2,44 % der trocknen Pflanzensubstanz) und bei verhältnißmäßig niedrigem SiO^2 -Gehalt (35,1 % der Asche) ziemlich viel $\text{KO} = 16,3$ — $\text{MgO} = 4,3$ und namentlich $\text{CaO} = 19,9$ %.

112. Dünengras (*Psamma arenaria*). 1 Analyse von Wiede u. Werner (Henneberg's Journ. 1864, S. 154). Das Gras war ohne Aehrenhalme und Anfang September geschnitten.

113. Niedgräser (*Carex*-Arten). 2 Analysen von Witting (3,68 — 4,29 % Asche) und 4 Analysen von Durocher und Malaguti (sämtlich in Liebig, Agr. I. 384) stimmen in ihren Resultaten ziemlich überein. Auffallend ist die von Witting gefundene geringe Menge der Gesamtasche. In der That fanden Knop u. Arendt (Landw. Versuchsst. II. 47) im Mittel von 5 Bestimmungen 9,71 % Asche (7,94 — 13,70) und darin 2,3 MgO — 5,0 CaO — 5,4 PO^5 und 38,1 SiO^2 .

114. Sinsen (*Juncus*-Arten). 1 Analyse von Witting und 3 Analysen von Durocher und Malaguti (Liebig, Agr. I. 368) zeigten einen besonders großen Gehalt an $\text{Cl} = 14,2$ % der Asche. Knop und Arendt (Landw. Versuchsst. II. 48) fanden in 3 Analysen durchschnittlich 5,82 % Asche (5,81 — 5,98) und darin $\text{MgO} = 4,8$ — $\text{CaO} = 6,7$ — $\text{PO}^5 = 11,2$ und $\text{SiO}^2 = 13,9$ %.

115. Sinsen (*Scirpus*-Arten). 1 Analyse von Schulz-Fleeth (Liebig, Agr. I. 386) und 1 Analyse von Knop und Arendt (Landw. Versuchsst. II. 48); nach der letzteren betrug die Aschenmenge 9,22 % und darin wurden gefunden $\text{MgO} = 3,6$ — $\text{CaO} = 7,4$ — $\text{PO}^5 = 8,1$ und $\text{SiO}^2 = 40,0$ %.

X. Körner und Samen der Kulturpflanzen.

116. Weizen. Analysen von Schmidt (1), Thon (1), Boussingault (1), Will und Fresenius (2), Herapath (5), Weber (1), v. Dibra (30), Way und Ogston (26), s. Liebig Agr. I. 380. Ferner Zöller (Münchener Versuchsst. 2. Heft, S. 153 und 3. Heft, S. 154) 11 Analysen; obgleich der Weizen theilweise mit Kochsalz und Chillsalpeter gedüngt worden war, fanden doch im NaO -Gehalt der Asche nur

Schwankungen statt von 1,2 — 4,1 % der Asche. Ähnliches wurde von Vibra und von Way und Ogston beobachtet. Diefem gegenüber scheint die Analyse von Dichon (Liebig, a. a. D.), welche 27,8 % NaO angibt, keine Berücksichtigung zu verdienen.

Zahlreiche PO^5 -Bestimmungen wurden außerdem ausgeführt von Fehling und Faust (Dingler's polyt. Journ. 124, S. 223) und namentlich von Mayer (Münchener Versuchsst. Heft 1, S. 27), sowie von Siegert (Landw. Versuchsst. III, 143), die sämtlich mit dem in der Tabelle angegebenen Mittel gut übereinstimmen. Nach Siegert ergaben sich geringe Schwankungen unter dem Einfluß von Phosphaten; stickstoffreiche Düngemittel schienen den Procentgehalt der Körner an PO^5 etwas zu vermindern. Die größten Schwankungen in den Aschenmengen der Körner beobachtete Vibra = 1,55 — 2,30 % der Trockensubstanz, während Zöller, Siegert und Andere nur Schwankungen von 0,1 — 0,2 % um das Mittel = 2,07 fanden.

117. Roggen. 2 Analysen von Way u. Ogston (Liebig, Agr. I. 380) habe ich unberücksichtigt gelassen, weil der auffallend hohe Gehalt an NaO = 19,9 und 16,1 %, sowie der sehr niedrige Gehalt an PO^5 von 33,5 und sogar 25,1 % (nebst 14,6 % SiO^2) eine ganz ungewöhnliche Zusammensetzung der Asche anzeigen. Desgleichen eine Analyse von Dichon mit 18,9 % NaO und 7,1 CaO.

Die mittlere Zusammensetzung der Roggenasche ist berechnet nach Zöller (8 Analysen, s. Münchener Versuchsst., S. 3, S. 147), Vibra (5 Analysen, Liebig, Agr. I. 380), Will und Fresenius (1 Analyse, ebend.). Eine Analyse von Schulz-Fleeth (Liebig und Kopp, Jahressb. 1854, S. 669) befindet sich in Uebereinstimmung mit dem Mittel der übrigen Untersuchungen.

Die Aschenprocente schwanken am meisten nach Vibra = 1,97 — 2,51 und nach Fehling und Faust = 1,82 — 2,30 (s. oben bei Weizen), während Zöller nur Schwankungen = 1,87 — 2,07 und Siegert (in 6 Bestimmungen bei sehr verschieden gedüngtem Roggen) = 2,04 — 2,12 % der Trockensubstanz fanden.

Die Schwankungen im PO^5 -Gehalt der Asche betragen nach Zöller = 46,8 — 50,0; nach Vibra = 42,4 — 50,4; nach Siegert = 40,8 — 45,2 und nach Mayer = 43,8 — 50,9 %. Die Schwankungen des KO entsprechen im Allgemeinen denen der PO^5 .

118. Gerste. Mittel nach Schmidt (1 Analyse), Way und Ogston (13), Vibra (6), s. Liebig Agr. I. 376 und nach Zöller (Münchener Versuchsst., 2. H., S. 151), welcher 14 Analysen ausführte. Eine Analyse von Bichon, welche 16,8 NaO und nur 3,8 % KO angibt, ist unberücksichtigt geblieben.

Die Aschenprocente betragen nach Way und Ogston = 2,07—2,82 %, nach Zöller = 2,84—3,01. Die Schwankungen in der Zusammensetzung der Asche sind ziemlich groß, hauptsächlich bedingt durch den verschiedenen Gehalt an SiO^2 (Dicke der Hülsen); z. B. nach Way und Ogston KO = 20,8—37,2; PO^5 = 26,0—38,8; SiO^2 = 17,3—32,7; nach Vibra KO = 16,8—21,1; PO^5 = 32,8—38,7; SiO^2 = 22,1—28,7; nach Zöller KO = 15,0—21,9; PO^5 = 31,1—34,4 und SiO^2 = 27,5—36,7 %; nach Mayer (3 Bestimmungen) PO^5 = 37,2 %.

Die Asche der nackten Gerste hat nach Vibra (2 Analysen, s. in Liebig Agr.) fast dieselbe Zusammensetzung wie die des Roggens und Weizens, nur etwas mehr SiO^2 = 4,8—5,5 % (Aschenprocente = 2,03 und 2,53).

119. Hafer. Boussingault (1 Analyse), Porter (1), Herapath (2), Knop und Schnedermann (1), Way und Ogston (12) und Vibra (3), sämmtlich in Liebig, Agr. I. 372.

Die Menge und Zusammensetzung der Asche ist sehr verschieden je nach der Dicke der Hülsen und der Ausbildung des Kornes. Aschenprocente = 2,32—3,80 und darin nach Way und Ogston SiO^2 = 38,5—51,5; PO^5 = 14,5—29,2; KO = 13,1—24,3 %; nach Vibra SiO^2 = 42,5— PO^5 = 22,3—KO = 17,5.

Mayer (Münchener Versuchsst., 1. H., S. 34) fand in 3 Bestimmungen durchschnittlich 3,41 % Asche und darin 27,0 % PO^5 .

120. Dinkel mit Spelzen. 1 Analyse von List vor Kurzem in Hohenheim ausgeführt.

121. Mais. Das Mittel nach Way und Ogston (1 Analyse), Vibra (2), s. Lieb. Agr. I. 384; ferner nach Letellier (in Boussingault's Landw. II. 305), Stenhouse, Graham und Pamplet (Journ. f. pr. Ch. 69, S. 186) und Stepf (Hoffmann's Jahressb. II. 87). Stepf fand in 3 Maisforten durchschnittlich nur 0,61 % Asche, die anderen Analytiker alle übereinstimmend 1,28—1,51 %.

Alle Analysen zeigen einen ziemlich großen MgO-Gehalt der Asche

(13,6 — 17,0 %); PO^5 schwankend von 45,0 — 53,7; CaO sehr verschieden = 0,3 — 6,3; $\text{NaO} = 1,5 — 3,9$ %. Weitere 3 Analysen lieferten Sachsse, Schreber und Lehmann (7. Bericht von Möckern) von Pferdezahns-, Cinqantinos- und Badischem Mats; die Aschenprocente fand man ziemlich übereinstimmend = 1,68 — 1,88 und darin $\text{KO} = 23,7 — 29,6$; $\text{NaO} = 0$; $\text{MgO} = 11,3 — 16,0$; PO^5 verhältnismäßig wenig = 35,0 — 40,4, aber viel $\text{Fe}^2\text{O}^3 = 1,4 — 9,6$ und $\text{Cl} = 3,6 — 4,5$ %.

122. Reis, ungeschält. Zedeler (1 Analyse) fand in der lufttrocknen Substanz 6,12 % Asche (nach Abzug von etwa 14 % Wasser = 7,12), Vibra (2 Analysen) 7,28 und 9,13 % (Liebig, Agr. I. 376). Auffallend ist es, daß Zedeler weniger MgO (4,3 %) als CaO (7,2) in der Asche fand, während sonst bezüglich aller Körner das Umgekehrte der Fall ist, und in der That von Vibra auch für den Reis bestätigt wurde; außerdem ist nach Zedeler der PO^5 -Gehalt ungewöhnlich hoch, Vibra fand nur 39,9 — 41,4 %.

123. Reis, geschält. Derselbe ist nach 3 Analysen von Vibra (Liebig, Agr. I. 378) auffallend arm an Asche (0,21 — 0,30 und 0,67 %), während der ungeschälte Reis daran gerade sehr reich ist; es müssen daher die Schalen besonders viel Asche enthalten und auch ungewöhnlich reich an PO^5 sein, was wohl noch der Bestätigung bedarf.

124. Hirse, ungeschält. Poled und Wilbenstein, je 1 Analyse (Liebig, Agr. I. 378). Wilbenstein fand in der lufttrocknen Substanz 3,33 % Asche, wasserfrei also (14 % HO) = 3,87. In beiden Analysen wurde nur wenig CaO gefunden = 0,9 und 1,0 % der Asche; $\text{MgO} = 7,7$ und 9,2; $\text{PO}^5 = 18,2$ und 28,6; $\text{SiO}^2 = 59,6 — 45,1$ und $\text{KO} = 9,6 — 14,2$ %.

125. Hirse, geschält. 1 Analyse von Vibra (Liebig, a. a. O.). Eine kleine Menge von SiO^2 ist in Abzug gebracht. Merkwürdiger Weise war die Asche ganz frei von CaO .

126. Sorgho (Sorghum vulgare). 1 Analyse von Vibra (Liebig, Agr. I. 380).

127. Buchweizen. Eine Analyse von Bichon (Liebig, Agr. I. 402) gibt 20,1 % NaO und nur 8,7 KO , während die Mengen der übrigen Bestandtheile gut übereinstimmen mit den Verhältnissen, die aus Vibra's Untersuchungen (2 Analysen, ebend.) sich ergeben. Die letzteren sind hier vorläufig allein in Rechnung genommen worden. Die gefundene Aschen-

menge = 1,05 und 1,08 % der Trockensubstanz ist für eine ungeschälte Körnerfrucht sehr niedrig.

128. Rapz. Die 4 Analysen von Baer (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1851) müssen sich auf ein unreines Material beziehen, da 9,2 bis 32,1 % SiO^2 aufgeführt werden, während alle sonstigen Analysen nur sehr unbedeutende Mengen von SiO^2 angeben. Bringt man jedoch diese SiO^2 und außerdem 0,5 — 1,0 Al^2O^3 nebst 3,6 — 6,9 % CO^2 in Abzug und berechnet den Rest wiederum auf 100, dann stimmen die Zahlen mit den Ergebnissen anderer Analysen recht gut überein.

Von den auf Veranlassung des preussischen Landesökonomie-Collegiums ausgeführten Analysen (Liebig und Kopp, Jahressb. 1849 u. 50) hat die von Hagen (mit angeblich 21,5 % MgO — 26,5 CaO und nur 1,9 KO), sowie die von Nitzsch (mit 16,1 % Mn^2O^3 und Fe^2O^3) hier unberücksichtigt bleiben müssen; die übrigen 10 Analysen von Liebig, Erdmann, Rammelsberg, Weber, Sonnenschein, Heinz und Bödeker zeigen nichts Ungewöhnliches und sind in Rechnung genommen worden. Die Schwankungen betragen: $\text{KO} = 21,4 - 29,5$; $\text{MgO} = 10,5 - 13,6$; $\text{CaO} = 11,4 - 16,6$ und $\text{PO}^5 = 39,1 - 47,5$ %.

Später untersuchten noch Knop und Ritter (Landw. Versuchsst. I. 171) die Asche der Körner von Sommerrübsen und fanden dieselbe nahe in Uebereinstimmung mit dem Mittel der obigen Analysen der Rapzfruchtasche zusammengesetzt; nämlich in der Asche (3,97 % der wasserfreien Substanz) $\text{KO} = 22,0$ — $\text{MgO} = 13,4$ — $\text{CaO} = 14,9$ — $\text{PO}^5 = 42,5$ und $\text{SO}^3 = 6,8$ %.

129. Lein. Die Analyse von Leuchtweiß (Liebig, Agr. I. 398) mit 26,0 % CaO und nur 0,2 MgO kann unmöglich richtig sein. Das Mittel der beiden Analysen von Way und Dgston (Liebig und Kopp, Jahressb. 1850) stimmt sehr gut mit der Analyse von Rammelsberg (Liebig a. a. D.). Way und Dgston fanden bei der MgO beträchtliche Schwankungen = 10,0 — 16,3 %; im Uebrigen in allen 3 Analysen $\text{KO} = 28,3 - 35,8$; $\text{CaO} = 7,4 - 9,5$ und $\text{PO}^5 = 36,0 - 44,0$ %.

130. Hanf. Leuchtweiß (Liebig, Agr. I. 418) fand wohl jedenfalls zu wenig MgO (nur 1,0 % der Asche), dagegen zu viel CaO ; da aber die sonstigen Verhältnisse mit den Resultaten der Reich'schen Analyse (Liebig und Kopp, Jahressb. 1850), welche 10,3 % MgO und 20,3 % CaO

ergab, gut übereinstimmen, so habe ich vorläufig das Mittel aus beiden Analysen in die Tabelle aufgenommen.

131. **Wohn.** 1 Analyse von Wildenstein (Liebig und Kopp, Jahressb. 1851).

132. **Madia.** 1 Analyse von Souchay (Liebig, Agr. I. 358). Der gefundene hohe Natrongehalt läßt Wiederholungen der Analyse als wünschenswerth erscheinen.

133. **Senf.** James untersuchte die Körnerasche von weißem und schwarzem Senf, Way und Ogston die von weißem Senf (Liebig, Agr. I. 366). Schwankungen: $\text{KO} = 9,8 - 25,8$; $\text{NaO} = 0,3 - 13,5$; $\text{MgO} = 5,9 - 13,6$; $\text{CaO} = 16,5 - 20,8$ und $\text{PO}^5 = 35,3 - 45,0$ — also sehr bedeutend.

134. **Kunkelrübe.** 1 Analyse von Way und Ogston, (Liebig und Kopp, Jahressb. 1850).

135. **Weißrübe.** 1 Analyse von Way und Ogston (ebends!).

136. **Möhre.** 1 Analyse von Way und Ogston (ebends!).

137. **Erbsen.** Bill u. Fresenius, Bichon, Thon, Bouffingault, Erdmann, Weber, je 1 Analyse; ferner 15 Analysen auf Veranlassung des preussischen Oekonomie-Collegiums ausgeführt von Bromels, Eichhorn, Rammelsberg, Liebig, Kroder, Heinz, Schulze, Stäbeler, Marchand; 8 Analysen von Way und Ogston, sämmtlich nach Liebig, Agr. I. 392; und 1 Analyse von Baer (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1849, 656).

Die Analysen von Bichon und Thon mit 12,5 und 10,3 % NaO und ebenso die von Bouffingault mit 12,2 MgO und 10,4 CaO bedürfen der Befätigung. Way und Ogston schließen aus ihren Untersuchungen, daß im Allgemeinen die Verschiedenheiten des Bodens (Sand- und Thonboden), der Varietät und des Klima's keinen erheblichen Einfluß auf die procentische Zusammensetzung der Erbsenasche auszuüben scheinen.

138. **Wicke.** Es sind mir nur 2 Analysen bekannt, eine von Fleitmann und eine von Cohen (beide in Liebig, Agr. I. 396). Der letztere fand 17,1 % NaO neben 24,7 KO, und außerdem mehr CaO = 8,0 als MgO = 4,8 %, also ein ungewöhnliches Verhältnis. Für die Tabelle habe ich nur die Fleitmann'sche Analyse berücksichtigt, welche aber ebenfalls wegen der großen Menge von NaO = 10,6 % der Asche, noch der Befätigung bedarf.

139. **Saubohnen.** Die 3 älteren Analysen von Bichon, Büchner

und Herapath (Kiebig, Agr. I. 396), welche einen auffallend hohen Gehalt an NaO (12,8 bis sogar 21,8 % der Asche) angeben, sind hier nicht beachtet worden, weil derselbe weder von Boussingault (ebendf.), noch in neuerer Zeit von Henneberg und Stohmann (Beiträge I, 110), noch auch von Ritter (Landw. Versuchsst. I. 17) bestätigt wurde; der letztere fand in 4 Analysen überhaupt eine sehr konstante Zusammensetzung der Asche, ungeachtet die untersuchten Bohnen in sehr verschiedenem Boden kultiviert worden waren. Es ist zu erwähnen, daß Ritter durchschnittlich eine etwas größere Menge von PO^5 erhielt, als Boussingault, und auch Henneberg und Stohmann, nämlich 41,7 % der Asche gegen 35,7 und 32,5 %, dagegen weniger KO = 38,2 gegen 46,2 und 42,9 %.

140. Gartenbohne (*Phaseolus vulgaris*). Die Analyse von Thon (Kiebig, Agr. I. 392) mit 22,8 % NaO ist wohl nicht in Rechnung zu nehmen; auch die von Levi (ebendf.) angegebene Menge von 11,4 % NaO ist schon bedenklich hoch. Way und Ogston (Kiebig und Kopp, Jahressb. 1849) fanden in 6 Analysen nur Schwankungen zwischen 0,1 und 2,4 %, und Boussingault gar kein NaO. Nach Way und Ogston finden im CaO-Gehalt auffallende Schwankungen statt von 4,8 — 13,3 %, und merkwürdiger Weise ist der durchschnittliche Gehalt an CaO etwas größer als der an MgO, während sonst in den Aschen ähnlicher Körnerarten die MgO über den CaO vorherrscht und dieses auch für die Bohnen von Boussingault, Levi und Thon bestätigt gefunden wurde. An CaO fanden Way und Ogston 36,7 — 45,7 — bei einer Sorte (gemeine Feldbohne?) sogar 51,7 — an PO^5 = 26,9 — 36,7 %.

141. Linsen. Es ist mir nur eine Analyse von Levi (Kiebig, Agr. I. 390) bekannt, welche einer Wiederholung bedarf, wegen des hohen NaO-Gehalts (9,9 %) und weil weit weniger MgO als CaO gefunden wurde. Auch ist die Gesamtmenge der Asche = 2,06 gegenüber von anderen Hülsenfrüchten sehr niedrig.

142. Lupine (*Lupinus albus*). 1 Analyse von Graham, Stenhouse und Campbell (Kiebig, Agr. I. 390) mit 17,8 NaO (?).

143. Klee. Stegert (Landw. Versuchsst. I. 262) lieferte 3 Analysen der Samen-Asche von Rothklee, Weißklee und Steyerischem Klee und fand überall eine fast gleiche Zusammensetzung: KO = 35,5 — 37,7; CaO = 4,9 — 7,2; MgO = 11,4 — 13,1; PO^5 = 32,5 — 34,3 %; nur bei der SO^3 wurden größere Differenzen = 2,7 — 6,7 % beobachtet.

144. Esparsette. 1 Analyse von Way und Ogston (Liebig und Kopp, Jahressb. 1850).

XI. Früchte und Samen der Holzpflanzen.

145. Traubenkerne. 2 Analysen von Grasso (Liebig, Agr. I. 344), die unter sich nahe übereinstimmen.

146. Erle. 2 Analysen von Röthe (ebendsf. S. 350).

147. Weißtanne. 1 Analyse von Polet (ebendsf. S. 358).

148. Kiefer. 1 Analyse von Böttinger (ebendsf. S. 360).

149. Buche. 1 Analyse von Souhay (das. S. 366). Außer den in der Tabelle angegebenen Bestandtheilen wurden noch 2,7 % Fe^2O^3 und $3,41 \text{Mn}^2\text{O}^3$ gefunden.

150. Eiche. 1 Analyse von Kleinschmidt und 1 Analyse von Campbell, Graham und Stenhouse; beide nahe übereinstimmend (das. S. 368).

151. Roskastanie, Kern. 2 Analysen von E. Wolff (Journ. f. pr. Ch. 44, 385). Die Kastanien waren von sehr verschiedenen Standorten, die Zusammensetzung der Asche wurde jedoch nahezu gleich gefunden, nur der Cl-Gehalt war beträchtlich verschieden.

152. Roskastanie, grüne Schale der Früchte. 2 Analysen von Wolff (a. a. D.).

153. Apfel, ganze Frucht. 1 Analyse von Richardson (Liebig, Agr. I. 404).

154. Birne, ganze Frucht. 1 Analyse von Richardson (ebendsf.).

155. Kirsche, ganze Frucht. 1 Analyse von Richardson (das. S. 346).

156. Pflaume, ganze Frucht. 1 Analyse von Richardson (ebdsf.).

XII. Blätter der Holzpflanzen.

157. Maulbeerbaum. Karmrodt (Hoffmann's Jahressb. 1858 bis 1859, S. 62) untersuchte 3 Sorten von Blättern: 1. Blätter von ungedüngtem schattigem Standorte, 2. Blätter von ungedüngtem sonnigem Standorte und 3. von gedüngtem sonnigem Standorte. Die Trockensubstanz enthält an Asche 2,80 — 3,95 und 3,84 %; in der Asche fand man $\text{PO}^5 = 10,9 — 11,2$ und $8,8$ %; $\text{SiO}^2 = 30,5 — 37,0$ und $33,0$; im Uebrigen in allen 3 Analysen ziemlich übereinstimmende Verhältnisse.

158 u. 159. Roskastanie, Blätter im Frühjahr nach 1 Analyse Wolff, Zusammensetzung der Asche.

von Staffel (Liebig, Agr. I. 386) und 1 Analyse von Wolff (Journ. f. pr. Ch. 44, 385). Blätter im Herbst nach 1 Analyse von Staffel.

160 u. 161. Nußbaum. Blätter im Frühjahr und im Herbst, je 1 Analyse von Staffel (a. a. D.).

162 u. 163. Buche. Nach Zöller (Landw. Versuchsst. VI. 231) enthält die Trockensubstanz der Blätter an Asche (frei von CO^2 , Sand etc.) Mitte Mai 4,17 — Mitte Juli 4,73 und Mitte Oktober 6,88 — die am Baume völlig abgestorbenen Blätter 8,55 %. Der Gehalt der Asche an KO nimmt von 42,1 % (16. Mai) bis auf 5,5 ab, ebenso PO^5 von 34,0 bis 3,8 — CaO dagegen von 13,8 bis 46,2 % zu. — E. Fresenius (Landw. Versuchsst. I. 90) fand im August 4,94 % Asche. Für die Zusammensetzung der Blätterasche im Sommer habe ich das Mittel aus der Analyse von Fresenius (August) und aus 1 Analyse von Zöller (18. Juli) berechnet; für die Herbstblätter s. Nr. 107. Fresenius ermittelte 11,3 % Mn^2O^3 , worüber die Angaben bei anderen Analytikern fehlen.

164 u. 165. Eiche, Blätter im Sommer nach 1 Analyse von Neubauer (Landw. Versuchsst. I. 91); Blätter im Herbst s. Nr. 108.

166 u. 167. Wiederholung von Nr. 109 u. 110.

XIII. Holzarten.

Gueymard (s. Hoffmann's Jahressb. 1863—64, S. 55) hat die Asche von 40 Holzarten (theilweise auch Nadeln, Blätter und Früchte) untersucht. Es sind aber die in Wasser löslichen Salze als Ganzes, nur SiO^2 , CaO, MgO und PO^5 direkt, dagegen, wie es scheint, CO^2 , SO^3 und Cl aus dem Verlust bestimmt, auch nirgends die Aschenprocente angegeben worden. Merkwürdig ist es ferner, daß nach diesen Analysen die MgO in den Nadeln, Blättern und Wurzeln mancher Bäume ganz fehlen soll. Ich habe daher auf diese Untersuchungen bei der Berechnung von Mittelzahlen keine Rücksicht nehmen können, zumal die Resultate sich nicht auf den kohlenstofffreien Zustand reduciren lassen und die Original-Abhandlung mir nicht zugänglich gewesen ist.

168. Rebenreifer und Rebenholz. Mittel der Analysen von Boussingault (1), Gruschauer (2), Grasso (2), Levi (2), Malaguti und Durocher (1), s. in Liebig, Agr. I. 344. Die Schwankungen in der Zusammensetzung der Asche sind nach diesen Analysen überaus groß; es muß die Untersuchung unter Beachtung des Alters des Holzes und namentlich

der verschiedenen Jahreszeiten, auf welche wichtigen Momente überhaupt bei der Analyse der Asche von Holzarten und Rinden bisher viel zu wenig Rücksicht genommen worden ist, wiederholt werden.

169. Maulbeerbaum. Nach einer Analyse von Berthier (Liebig, Agr. I. 350).

170. Birke. Mittel aus 2 Analysen von Wittstein, (Lieb. S. 350 und 352), die unter sich ziemlich gut übereinstimmen. Die 3 Analysen von Witting (ebendf.) scheinen sich auf sehr verschiedene Altersperioden zu beziehen und sind überhaupt in ihren Resultaten ganz unklar.

171.—173. Buche, Scheiterholz. Mittel aus 1 Analyse von Böttinger und 1 Analyse von Bonhausen (Liebig, Agr. I. 368). Prügelholz nach 1 Analyse von Bonhausen (ebendf.). Reisholz nach 1 Analyse von Bonhausen (ebendf.). Nach Handke (Chem. Adersmann, 1863, S. 250) enthält die Trockensubstanz von Buchenholz, unten am Stamm (40jähriger Bestand) 0,438 — in der Mitte, 0,450 und an der Spitze 0,577 % Asche, und in der Asche fand man im Durchschnitt aller Jahreszeiten an PO⁵ unten am Stamm 5,7 — in der Mitte 7,1 und an der Spitze 13,4 %; ferner im Frühjahr, Sommer und Herbst durchschnittlich im ganzen Stamm je 8,3 — im Winter aber 10,1 %; an der Spitze des Stammes im Frühjahr 12,9 — im Sommer 11,4 — im Herbst 13,4 und im Winter 16,1 % (Mittel aller Bestimmungen = 9,75 %).

174 u. 175. Eiche, Stammholz. Mittel aus 1 Analyse von Durocher und Malaguti und 1 Analyse von Denninger (Liebig, Agr. I. 368). Eichenzweige mit Rinde (1 1/2 — 2 Cm. dick) nach 1 Analyse von Durocher und Malaguti (ebendf.).

176. Rosskastanie. Junge Zweige im Herbst. 1 Analyse von Staffel (Daf. S. 386).

177. Rußbaum. Junge Zweige im Herbst. 1 Analyse von Staffel (ebendf.).

178. Pappel. Zweige mit Rinde (1/2 — 2 Cm. dick). 5 Analysen von verschiedenen Pappelarten, die in ihren Resultaten ziemlich übereinstimmen von Durocher und Malaguti (Liebig, Agr. I. 410).

179. Weide. Junge Zweige mit Rinde. 1 Analyse von Durocher und Malaguti (ebendf.).

180 u. 181. Ulme. Junge Zweige mit Rinde. 1 Analyse von

Durocher und Malaguti (ebendf. S. 414). Stammholz, 1 Analyse von Brighton (daf.).

182. Rinde. 1 Analyse von Hofmann (daf. S. 414) mit 9,97 % Fe^2O^3 .

183. Apfelbaum. Mittel aus 1 Analyse von Engelmann und 1 Analyse von Erdmann (Asthholz) daf. S. 404.

184. Fichte. 1 Analyse von Wittstein (ebdf. S. 358), welche einen auffallend hohen Gehalt von NaO ergeben hat und daher eine Wiederholung erfordert.

185. Weifstanne. Mittel aus 1 Analyse von Wittstein und 1 Analyse von Sacc (ebdf. S. 358).

186. Kiefer. 3 Analysen von Wittstein (daf. S. 358), Holz von einem 220-, 170- und 135-jährigen Baume. Ferner 2 Analysen von Bonhausen, Scheitholz und Brügelholz, deren Asche fast gleiche Zusammensetzung hatte und 1 Analyse von Levi (ebdf.).

187. Lärche. 1 Analyse von Böttinger (ebdf. S. 358). Die Asche enthielt 13,5 % MnO und 4,3 % Fe^2O^3 .

XIV. Rinden.

188. Birke. 2 Analysen von Wittstein (Lieberg, Agr. I. 350) mit durchschnittlich 7,4 Mn^2O^3 und 2,0 % Fe^2O^3 .

189. Buche. 1 Analyse von Wicke und Wilhelmi (Senneberg's Journal 1862, S. 150). Die lufttrockne Rinde von einem älteren Baume enthielt 4,45 % Asche (frei von CO^2 ?); in der Asche fand man 6,0 % Mn^2O^3 und 1,3 Fe^2O^3 . Nach Handtke (Chem. Adersmann 1863, S. 250) gab die Rinde von einem 40-jährigen Baume unten am Stamm 3,90 — in der Mitte 3,26 und an der Spitze 2,98 % Asche; an PO^5 fand man durchschnittlich in den verschiedenen Jahreszeiten 3,8 — 4,7 und 5,6 % und an der Spitze des Stammes im Frühjahr 5,9 — im Sommer 4,7 — im Herbst 5,2 und im Winter 6,5 % PO^5 .

190. Roskastanie. Junge Zweige im Herbst. 1 Analyse von Staffel (Lieberg, Agr. I. 386).

191. Rußbaum. Junge Zweige im Herbst. 1 Analyse von Staffel (ebdf.).

192. Ulme. 1 Analyse von Brighton (daf. S. 414).

193. Rinde. 1 Analyse von Hofmann (daf.).

194. Fichte. 1 Analyse von Wittstein (bas. S. 358).
 195. Weifstanne. 1 Analyse von Wittstein (ebdf.).
 196. Kiefer. 3 Analysen von Wittstein (bas.). Rinde von einem 220-, 170- und 135-jährigen Baume. Die Asche enthielt durchschnittlich 11,7 % Al^2O^3 , Mn^2O^3 und Fe^2O^3 .

XV. Allerlei thierische Produkte.

197. Milch. Mittel aus 2 Analysen von Weber und 2 Analysen von Gaidlen (s. Gorup-Besanez, Lehrb. d. Chemie, 3. Bd., S. 396); sämmtliche Analysen beziehen sich auf die Asche von Kuhmilch und stimmen in ihren Resultaten ziemlich nahe mit einander überein.

198. Kalbfleisch. 1 Analyse von Staffel (ebdf. S. 613).

199. Dönsenfleisch. 1 Analyse von Stözel (ebdf.). Die verschiedenen hier erwähnten Fleischarten enthalten durchschnittlich 77 % Wasser und 1,36 % Asche, in der Trockensubstanz also 5,91 % Asche.

200. Schweinefleisch. 1 Analyse von Chevarria (ebdf.).

201. Pferdefleisch. 1 Analyse von Weber (bas.).

202. Blut. Mittel aus 4 Analysen von Weber, Verbeil (2) und Stözel (ebdf. S. 324). Die Analysen beziehen sich auf Dönsenblut und stimmen unter sich und mit der Zusammensetzung der Asche des Blutes von Schaf und Kalb (je 2 Analysen von Verbeil) sehr nahe überein. Das frische Dönsenblut enthält 0,88 und in der Trockensubstanz 3,85 % Asche.

203. Wolle. Die Zahlen sind der Kautenberg'schen Tabelle (Henneberg's Journal, 1863, S. 214) entnommen.

204. Eier. Das Verhältnis von dem frischen Eidotter zu dem frischen Eiweiß ist nach Lehmann, Prout, Poleč (s. Gorup-Besanez III. 676) und Weber (Liebig u. Kopp, Jahressb. 1850, S. 559) durchschnittlich = 36 : 64. Nimmt man die Schale zu 8 % vom Gewichte des Eies an, so besteht 100 Hühnererei aus 8 Schale, 33,1 Eidotter und 58,9 Eiweiß. Im Eidotter sind 51,5 % und im Eiweiß 86,7 % Wasser enthalten; Mineralstoffe fand Poleč im Eiweiß 0,85 und im Eigelb 1,52 — also in der Trockensubstanz 4,88 und 3,13 %, Weber dagegen 5,35 und 2,74 %. Die Eierschalen bestehen etwa zu 95 % ihres Gewichtes aus kohlensaurem Kalk nebst Spuren von phosphorsauren Erden. Hiernach ist in dem ganzen frischen Ei Asche = 8,488 % enthalten, wovon 7,80 der Schale, 0,503 dem Eigelb und 0,383 dem Eiweiß angehören. Die Gesamt-

Trockensubstanz im Hühnerrei beträgt 32,84 %, und darin ist an Asche 25,84 % (mit CO² aus dem CaO, CO² der Schale), wovon in 100 Th. der Asche 89,6 % auf Schale, 5,93 % auf Eidotter und 4,47 % auf Eiweiß kommen. Die procentische Zusammensetzung dieser Asche habe ich nach den Analysen von Weber berechnet.

205. Käse. Johnson (Kiebig u. Kopp, Jahressb. 1851): Asche von Giesener Handkäse und von Schweizerkäse. Mittel beider Analysen, die namentlich im Kalkgehalt sehr differiren (2,6 und 17,8 %).

XVI. Düngerarten.

206. Stallmist. Nach den Untersuchungen von Boussingault (dessen „Landwirthschaft“ II. 222), Bölder (Chem. Adersmann, 1857, S. 13 und Kiebig, Agr. I. 423), Richardson (Kiebig, Agr. I. 429), C. Wolff (Landw. Versuchsst. I. 126) und Kautenberg (Henneberg's Journal 1863, S. 96).

a. Frischer Mist, nach Bölder und Wolff, 2 Analysen.

b. Mäßig verrotteter Mist, nach Bölder, Wolff, Kautenberg, Boussingault und Richardson, 5 Analysen.

c. Stark verrotteter Mist, nach Bölder und Wolff, 2 Analysen.

Bei den Bölder'schen Analysen ist die Hälfte des Kalkes in Abzug gebracht worden, weil der Mist ungewöhnlich kalkreich war, bedingt durch die kalkige Unterlage und zufällige Beimischung von kalkigem Boden. Ferner ist der SO³-Gehalt in den Analysen von Boussingault und Bölder um das Doppelte erhöht worden, entsprechend den Beobachtungen Wolff's, nach welchen bei direkter Bestimmung in der Trockensubstanz des Stallmistes etwa doppelt so viel SO³ gefunden wird, als nach dem Verbrennen der organischen Stoffe in der Asche enthalten ist (Mitth. aus Hohenheim, 5. Heft, S. 317).

Die in der Tabelle angegebene Aschenmenge und die procentischen Verhältnisse beziehen sich, wie auch bei den anderen Düngerarten, auf die rohe Asche (mit Sand und CO²); der Sand beträgt durchschnittlich fast 1½ mal so viel, wie die in Alkalien lösliche SiO²; im Mittel der Bestimmungen von Wolff, Bölder und Richardson war das Verhältniß von SiO²: Sand = 10:14.

207. Mistjauche. Nach Krugsch (Wolff's Ackerbau, 3. Aufl., S. 632) enthielt die Trockensubstanz der Jauche, welche direkt aus den

Ställen in die Grube abfloß, 53,4 % Asche. Eggar (Liebig, Agr. I. 430) fand in 1 Liter Jauche 17,23 Grm. Trockensubstanz mit 67,1 % Asche (die Ausflüsse der Ställe mündeten in den Jauchbehälter); Zöller in 1 Liter nur 5,92 Grm. Mineralsubstanz, frei von CO² (die Jauchengrube stand sowohl mit der Miststätte als auch direkt mit den Ställen in Verbindung). Nach Hellriegel, Dietrich u. A. (Chem. Ackerb. 1856, S. 104) enthält die Jauche von Rindvieh im Mittel 1,58 % Trockensubstanz (0,9 — 3,9 %) und darin 35,9 — 66,8 Asche, durchschnittlich 46,3 %. Johnston (Wolff, Ackerbau, S. 632) ermittelte in der Jauche, welche nach einem starken Regenfälle in dem Behälter zusammenfloß, 0,668 % Trockensubstanz (darin 56,1 % Asche) und in einer Jauche, welche nach dem völligen Sättigen des Düngers mit gefaultem Rindviehurin von dem Mist abließ, 0,837 % Trockensubstanz (darin 83,8 % Asche). Die procentische Zusammensetzung der Asche war überall eine sehr ähnliche und ist in der Tabelle ohne Abzug der CO², nach den Analysen von Krusch, Eggar und Zöller berechnet.

Bölder (Hoffmann's Jahressb. 1859—60) untersuchte 6 Sorten von flüssigem Dünger, wie er in englischen Wirthschaften behufs der flüssigen Düngung gewonnen wird und größtentheils aus Viehjauche, theilweise aber auch aus dem aufgerührten Inhalt der Abtrittsgruben besteht. Er fand durchschnittlich 0,59 % Trockensubstanz, welche zu 64,5 % aus unorganischen Stoffen bestand. Die Asche enthielt im Durchschnitt der 6 Analysen (ohne Abzug von CO² und Sand) KO = 26,5 — NaO = 11,7 — MgO = 3,6 — CaO = 12,5 — PO⁵ = 5,3 — SO³ = 7,0 — SiO² = 4,6 und Cl = 17,2 %.

208. Menschliche Fäces. Mittel aus den Analysen der frischen Fäces von Porter (Liebig, Agr. I. 420) und von Way (Wolff, Ackerbau, S. 454).

209. Menschlicher Urin. Ebenfalls nach Porter und Way.

210. Gemenge von Fäces und Urin. Im Durchschnitt zahlreicher Bestimmungen (s. die Zusammenstellung von Lawes und Gilbert in Wolff's Ackerbau, S. 455, und in dessen Fütterungslehre, S. 296) gewinnt man durchschnittlich in 24 Stunden von 1 Menschen (Männer, Frauen und Kinder zusammen gerechnet) 133,0 Grm. frische Fäces und 1156,8 Grm. Urin, worin 30,33 und 54,16, im Ganzen 84,49 Grm. Trockensubstanz und 4,16 und 13,57, im Ganzen 18,08 Grm. Mineralstoffe enthalten sind. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse sind die in der

Tabelle für das Gemenge fester und flüssiger Excremente angegebenen Zahlen nach den Analysen von Porter und Way berechnet worden.

Der Inhalt der Abtrittsgruben ist bei längerer Ansammlung der Düngstoffe in der Regel stark vergohren und außerdem häufig mit vielem Wasser verdünnt, daher weit ärmer an Trockensubstanz als die frischen Excremente. Girardin (Hoffmann, Jahressb. 1860—61, S. 187) untersuchte 1. Abtrittsdünger, der ohne Zugabe von Wasser angesammelt war, — ein Gemenge von fauligem Urin und festen Excrementen; 2. Abtrittsdünger, der mit 12—15 % Wasser, und 3. Abtrittsdünger, der sehr stark mit Wasser verdünnt war. In 1 Liter war enthalten:

	1.	2.	3.	
Trockensubstanz	42,92	13,18	8,46	Grm.
Hierin Asche	38,0	59,3	93,9	Proc.
Ferner in 100 Theilen der Asche:				
PO ⁵	20,4	12,9	3,4	
KO	13,1	19,5	2,0	
SiO ² und Fe ² O ³	31,1	7,9	0,4	
Sonstige Stoffe	35,4	59,6	94,2	

Hiernach kann man in dem gewöhnlichen Abtrittsdünger, wie derselbe beim Ausleeren der Gruben beschaffen ist, Festes und Flüssiges zusammengerechnet, kaum mehr als 3—4 Proc. Trockensubstanz annehmen, wovon etwa die Hälfte aus Mineralstoffen besteht, deren procentische Verhältnisse den in der Tabelle für das Gemenge von Fäces und Urin angegebenen ziemlich entsprechen werden.

211. Taubenmist. Nach einer Analyse von Wicke und C. Henneberg (Henneberg's Journal 1864, S. 376). Die Asche enthielt 59,7 % SiO², Sand und Thon. Hellriegel (6. Bericht der Versuchsstat. Dahme, S. 6) fand in einem ziemlich frischen Taubenmist 24,0 % Wasser, ferner 44,3 Verbrennliches — 24,7 Sand und Thon — 4,5 Phosphate und 2,6 % Alkalisalze.

212. Knochenmehl, von der besten Sorte; nach Analysen von J. Lehmann (Kiebig, Agr. I. 435).

213. Knochenkohle. Nach 2 Analysen von Hellriegel (4. und 5. Bericht von Dahme, S. 25).

214. Superphosphat, meist durch Behandlung der Knochenkohle mit Schwefelsäure dargestellt. Die Zusammensetzung bezieht sich auf ein

Fabrikat von mittlerer Güte (mit etwa 10 % in Wasser löslicher PO^5). In neuerer Zeit kommen Superphosphate im Handel vor, welche im Ganzen 24 % PO^5 und bis zu 20 % löslicher PO^5 enthalten und aus Knochenasche, Sombroso-Guano und namentlich aus Baker-Guano dargestellt sind.

215. Peru-Guano. Mittel aus 3 vollständigen Analysen von Mayer und von Zöller (Münchener Versuchsst., 2. Heft, S. 124). Die Guanosorten waren von vorzüglicher Güte (15,4 und 14,2 % N in der lufttrocknen Substanz, mit 14,5 und 12,6 % HO); jedoch habe ich den Gehalt des lufttrockenen Guano's an KO nach anderweitigen Bestimmungen zu 1,6 % angenommen, da die untersuchten Sorten ungewöhnlich arm an KO waren und nur 0,6 % enthielten.

216. Baker-Guano. Nach einer Analyse von Liebig (Vesfen Agr. I. 433). Vgl. auch Weinhold (Landw. Versuchsst. V. 89).

217. Norwegischer Fisch-Guano. Nach einer der neuesten und vollständigsten Analysen, von Bohl (Hoffmann, Jahressb. 1863—64). Hiermit stimmen auch die neueren Analysen von Hellriegel (4. u. 5. Bericht von Dahme, S. 23) und von Anderen gut überein; dagegen enthielt eine von Grouven untersuchte Sorte (1. Bericht von Salzmünde) nur 13,5 % Asche.

218. Chilisalpeter. Nach Stöckhardt (Chem. Aderom. 1855, S. 49) u. A.; mit 93 % NaO , NO^5 .

219. Viehsalz. Ich habe die Zusammensetzung nach einer vollständigen Analyse von W. Mayer (Münchener Versuchsst. 1. Heft, S. 126) angegeben. Häufig ist das Viehsalz noch reineres Chlornatrium.

220. Stassfurter Abraumsalz. Zahlreiche Analysen, z. B. von Kautenberg (Henneberg's Journ. 1863, S. 97), Bretschneider und Kullenberg (4. Bericht von Ida-Marienhütte, S. 14, und 5. Bericht, S. 27 und 91), Hellriegel (3. Bericht von Dahme, S. 32; 4. und 5. Bericht, S. 16 und 7. Bericht, S. 14), Grouven (1. Bericht von Salzmünde, S. 220), Peters (Landw. Versuchsst. II. 304).

221. Rohes schwefelsaures Kali. Nach den Angaben des Fabrikanten A. Frank in Stassfurth. Garantirter Gehalt des „Rohen schwefelsauren Kali“.

Es ist hiermit die Aufgabe, welche ich bei der Ausarbeitung der vorliegenden Schrift mir gestellt hatte, im Wesentlichen gelöst. Ich habe auf Grund der sämtlichen hierzu brauchbaren Analysen die mittlere Zusammensetzung der Asche fast aller in land- und forstwirthschaftlicher Hinsicht wichtigen Stoffe berechnet und zugleich in den erläuternden Bemerkungen die Resultate der einzelnen größeren Versuchs- und Untersuchungsreihen angedeutet, auf diese Weise die Uebersicht über das ganze Gebiet erleichtert und unter Nachweisung des noch Fehlenden oder bisher nur mangelhaft Untersuchten eine weitere Vervollkommnung der betreffenden Tabelle angebahnt.

Der Landwirth kann mit Hülfe der im Obigen gegebenen Zahlen den Gehalt seiner gesammten Ernteprodukte, der Ausfuhrartikel und der von auswärts als Futter-, Streu- oder Düngmaterialien seiner Wirthschaft zu Gute kommenden Stoffe an allen Aschenbestandtheilen leicht berechnen und somit in jedem Augenblicke beurtheilen, ob der von ihm kultivirte Grund und Boden von einem Jahr zum anderen; im Ganzen wie im Einzelnen an wichtigen pflanzenernährenden Stoffen eine Zunahme oder Abnahme erleidet. Er wird hierbei die schon anderweitig vielfach vorhandenen Angaben über den mittleren Wassergehalt benutzen, welcher jeder einzelnen Substanz in dem Zustande zukommt, in welchem sie gewöhnlich zur Verwendung oder zum Verkauf gelangt und meistens auch am bequemsten einer direkten Wägung oder quantitativen Schätzung unterworfen werden kann.

Nur um dem Praktiker derartige, für ihn so überaus wichtige Berechnungen zu erleichtern und ihm das oft mühsame Nachsuchen in anderen Schriften und Abhandlungen zu ersparen, will ich im Folgenden noch eine Tabelle mittheilen, in welcher die Mengenverhältnisse der Aschenbestandtheile angegeben sind, wie sie durchschnittlich in der lufttrocknen oder frischen, wasserhaltigen Substanz enthalten sein werden. Ich bemerke noch, daß ich die Wassermengen der betreffenden Stoffe theils nach den von Grouven (Vorträge über Agrilkulturchemie, 2. Aufl. 1862) zusammengestellten Futteranalysen neu berechnet, theils auch meiner Futtertabelle (Landwirthschaftliche Fütterungslehre, nebst Theorie der menschlichen Ernährung, 1861) oder den einzelnen Original-Abhandlungen entnommen habe. Bei einigen Stoffen, bei welchen direkte Bestimmungen des Wassergehaltes fehlen oder

mir nicht zur Hand waren, sind die betreffenden Zahlen nur das Resultat einer ungefähren Schätzung.

Es ist bekannt, daß die Resultate der Aschenanalysen hinsichtlich der in der unverbrannten Substanz enthaltenen Menge des Chlors sehr unzuverlässig sind und daß namentlich bei der Untersuchung der an Kieselsäure reichen Aschen, je nach der Art und Weise, wie die letzteren dargestellt worden sind, der Chlorgehalt ein sehr wechselnder ist, auch wenn ursprünglich in der organischen Masse eine gleich große Menge von diesem Bestandtheil zugegen war. Es sind freilich schon ziemlich viele direkte Chlorbestimmungen ausgeführt worden in der Weise, daß man die vegetabilische Substanz im getrockneten und fein gepulverten Zustande mit salpetersäurehaltigem Wasser extrahirte und sodann das Chlor in der so gewonnenen Flüssigkeit bestimmte. Nach dieser Methode habe ich z. B. die Menge des Chlors im Rothklee, in der Luzerne, der Rapspflanze und in den meisten Cerealien ermittelt (s. Mitth. aus Hohenheim, 5. Heft, S. 326 ff.); ebenso wurde von Arendt das Chlor in der Haferspflanze bestimmt u. Es sind aber derartige direkte Chlorbestimmungen noch lange nicht in genügender Zahl vorhanden, daß sie in einer Tabelle, wie die folgende ist, Berücksichtigung finden könnten. Außerdem wird man auch wohl dem Chlor als Bestandtheil der Ernteprodukte eine nur sehr geringe praktische Bedeutung beizulegen haben.

Weit wichtiger dagegen ist der Gehalt der Pflanzen und deren einzelnen Theile an organisch gebundenem Schwefel. Dieser Körper, welcher als wesentlicher Bestandtheil in den Proteinstoffen, in einigen ätherischen Oelen und anderweitigen vegetabilischen und thierischen Substanzen enthalten ist, wird bei dem Verbrennen der organischen Substanz fast vollständig mit verflüchtigt und wohl nur ein kleiner Theil wird als Schwefelsäure in die Asche übergehen. Hier sind daher direkte Schwefelbestimmungen in allen Ernteprodukten besonders wichtig, zumal da dieselben zuweilen einen nicht unbedeutenden Bedarf der Pflanze an Schwefelsäure ergeben und der Mangel an diesem Nährstoff im Boden manche, dem Landwirth in ihren Folgen nachtheilige, Erscheinung der Vegetation bedingen wird. Die direkt ermittelten procentischen Schwefelmengen, wie sie in der folgenden Tabelle bei einer Anzahl von lufttrocknen oder frischen Substanzen angegeben worden sind, braucht man bekanntlich nur mit der Zahl 2,5 zu multipliciren, um den Bedarf der Pflanze an Schwefelsäure zu

finden. Leider ist nur bei wenigen Untersuchungen der in organischer Verbindung vorhandene Schwefel von der Schwefelsäure, welche als solche in der betreffenden Substanz enthalten ist und größtentheils in die Asche übergeht, scharf getrennt worden, so daß es oftmals unentschieden bleibt, ob bei der Berechnung der Gesamt-Schwefelsäure nur diejenige Zahl zu berücksichtigen ist, welche auf den Schwefel sich bezieht, oder ob außerdem auch die in der Asche gefundene Schwefelsäure in Rechnung genommen werden muß. Bis zur definitiven Entscheidung dieser Frage wird man in letzterer Weise verfahren müssen, d. h. Schwefel und Schwefelsäure mit einander in Betracht ziehen.

Die zahlreichen direkten Schwefel-Bestimmungen, deren Resultate ich bei der Feststellung der betreffenden Zahlen benutzt habe, sind die folgenden:

Erdmann, Schwefelgehalt der Samen (Journ. f. pr. Ch., Bd. 39, S. 281). — Sorby (Liebig und Kopp, Jahresb. 1847 und 1848). 66 Bestimmungen in den verschiedensten Ernteprodukten. — Desgl. Way und Ogston (ebds. 1849 und 1850), 106 Bestimmungen. — Baer (ebds. 1850), Schwefel in Stroh und Körnern von Weizen. — W. Mayer (Müncher Versuchsstat., Heft 1, S. 36), 6 Bestimmungen in den Körnern von Cerealien. — E. Wolff (Mitth. aus Hohenheim, Heft 5, S. 326 bis 342). 37 Bestimmungen in Rothklee, Luzerne, Rapspflanze und den meisten Cerealien (grün und reif, Körner und Stroh). — Dietrich (2. Bericht der Versuchsstat. Heildau) im Rothklee (ganze Pflanze und verschiedene Organe). Ulbricht (Landw. Versuchsst. III. 264) ebenfalls im Rothklee. — Sachsse, Schreber und Lehmann (7. Ber. der Versuchsst. Möckern, S. 37); Maiskörner. — Knop und Ritter (Landw. Versuchsst. I. 17 und 171); Saubohnen, Samen und Stroh; außerdem im Rübsensamen und im Ortkraps.

Mittlere Menge des Wassers, Schwefels, der Gesamtasche und der einzelnen Aschenbestandtheile in 1000 U der frischen oder lufttrocknen Substanz.

Bezeichnung der Stoffe.	HO.	Asche.	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ² .	SiO ² .	Cl.	S.
I. Heu.											
Wiesenheu	144	66,6	17,1	4,7	3,3	7,7	4,1	3,4	19,7	5,3	1,7
Ueberreifes Heu	144	66,2	8,0	1,9	2,3	8,5	2,9	0,5	41,8	3,8	2,7
Rottklee	160	56,5	19,5	0,9	6,9	19,2	5,6	1,7	1,5	2,1	2,1
Weißklee	160	60,3	10,6	4,7	6,0	19,4	8,5	5,3	2,7	1,9	2,7
Bastardklee	160	46,5	15,7	0,7	7,1	14,8	4,7	1,9	0,6	1,3	
Luzerne	160	60,0	15,2	0,7	3,5	28,8	5,1	3,7	1,2	1,1	2,6
Esparsette	160	45,3	17,9	0,8	2,6	14,6	4,7	1,5	1,8	1,4	
Grünwicken	160	73,4	30,9	2,1	5,0	19,3	9,4	2,7	1,3	2,3	1,5
Grünhafer	145	61,8	24,1	2,0	2,0	4,1	5,1	1,7	20,5	2,5	1,5
II. Grünfutter.											
Wiesengras, Blüthe	700	23,3	6,0	1,6	1,1	2,7	1,5	1,2	6,9	1,9	0,6
Junges Gras	800	20,7	11,6	0,4	0,6	2,2	2,2	0,8	2,1	0,4	0,4
Raigras	700	21,3	5,3	0,9	0,5	1,6	1,7	0,8	8,4	1,1	0,7
Chimotheeegras	700	21,0	6,1	0,6	0,8	2,0	2,3	0,8	7,5	1,1	0,8
Sonstige Gräser	700	21,8	7,2	0,4	0,6	1,2	1,7	1,0	8,2	0,9	0,7
Hafer im Schofen	820	17,0	7,1	0,8	0,6	1,2	1,4	0,6	4,7	0,8	0,3
„ in der Blüthe	770	16,6	6,5	0,6	0,5	1,1	1,4	0,5	5,5	0,7	0,4
Gerste im Schofen	750	22,3	8,6	0,4	0,7	1,6	2,3	0,7	7,0	1,2	0,5
„ in der Blüthe	680	22,5	5,9	0,1	0,7	1,4	2,2	0,7	10,8	0,8	0,7
Weizen im Schofen	770	22,4	7,8	0,4	0,3	1,1	1,7	0,4	9,4	1,2	0,3
„ in der Blüthe	690	21,7	5,6	0,1	0,5	0,7	1,6	0,4	12,3	0,6	0,5
Futterroggen	700	16,3	6,3	0,1	0,5	1,2	2,4	0,2	5,2		
Robarhirse	680	23,1	8,6	—	1,9	2,5	1,3	0,8	6,7	1,5	
Rottklee	800	13,4	4,6	0,2	1,6	4,6	1,3	0,4	0,4	0,5	0,5
Weißklee	810	13,6	2,4	1,1	1,4	4,4	2,0	1,2	0,6	0,4	0,6
Bastardklee	815	10,2	3,5	0,2	1,6	3,2	1,0	0,4	0,1	0,3	
Luzerne	753	17,6	4,5	0,2	1,0	8,5	1,5	1,1	0,4	0,3	0,8
Esparsette	785	11,6	4,6	0,2	0,7	3,7	1,2	0,4	0,5	0,3	
Bundklee	780	12,3	1,3	0,5	0,6	8,5	0,9	0,2	0,4	—	
Grünwicken	820	15,7	6,6	0,5	1,1	4,1	2,0	0,6	0,3	0,5	0,3
Grünerbsen	815	13,7	5,6	—	1,1	3,9	1,8	0,5	0,4	0,2	
Grünraps	850	13,5	4,4	0,5	0,6	3,1	1,2	2,2	0,4	1,0	0,6

Bezeichnung der Stoffe.	HO.	Asche.	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ³ .	SiO ² .	Cl.	S.
III. Wurzelgewächse.											
Kartoffeln	750	9,4	5,6	0,1	0,4	0,2	1,8	0,6	0,2	0,3	0,2
Lopinambur	800	10,3	6,7	—	0,3	0,4	1,6	0,3	—	0,2	
Futterrunkel	883	8,0	4,3	1,2	0,4	0,4	0,8	0,3	0,2	0,5	0,1
Zuderrübe	816	8,0	4,0	0,8	0,7	0,5	1,1	0,4	0,3	0,2	
Lurnipsrübe	909	7,5	3,0	0,8	0,3	0,8	1,0	1,1	0,2	0,3	0,4
Weißrübe	915	6,1	3,1	0,2	0,1	0,8	1,1	0,4	0,1	0,4	
Erbskohlrabi	877	9,5	4,9	0,6	0,2	0,9	1,4	0,8	0,1	0,5	
Möhre	860	8,8	3,2	1,9	0,5	0,9	1,1	0,6	0,2	0,3	0,1
Zuderräbenköpfe	840	6,5	1,9	1,6	0,7	0,6	0,8	0,5	0,1	0,1	
Cichorie	800	10,4	4,2	0,8	0,7	0,9	1,5	1,0	0,6	0,4	
IV. Blätter und Kraut der Wurzelgewächse.											
Kartoffel, Ende August	825	15,6	2,3	0,4	2,6	5,1	1,0	0,9	1,2	0,7	0,6
„ Anfang Oktob.	770	11,8	0,7	0,1	2,7	5,5	0,6	0,6	0,5	0,4	0,5
Futterrunkel	907	14,8	4,3	3,1	1,4	1,7	0,8	1,1	0,7	1,7	0,5
Zuderrübe	897	18,0	4,0	3,0	3,3	3,6	1,3	1,4	0,6	1,0	
Lurnips	898	14,0	3,2	1,1	0,6	4,5	1,3	1,4	0,5	1,2	0,5
Kohlrabi	850	25,3	3,6	1,0	1,0	8,4	2,6	3,0	2,6	1,0	
Möhre	808	26,1	3,7	6,0	1,2	8,6	1,2	2,1	1,5	1,9	1,4
Cichorie	850	18,7	11,2	0,1	0,6	2,7	1,7	1,7	0,2	0,3	
Weißkraut	885	12,4	6,0	0,5	0,4	1,9	2,0	1,1	0,1	0,3	0,5
Krautstrunk	820	11,6	5,1	0,6	0,5	1,3	2,4	0,9	0,2	0,1	
V. Fabrik-Produkte und Abfälle.											
Rübenpreßlinge	692	9,7	3,6	0,8	0,5	2,5	1,0	0,4	0,6	0,5	
a. Gewöhnliche Preß-											
linge	692	9,3	2,3	1,2	—	2,5	1,2	0,5	—	1,2	
b. Centrifugen-Rüd-											
stände	820	5,6	2,6	0,5	—	1,4	0,7	0,4	—	—	
c. Macerations-Rüd-											
stände	885	4,1	1,5	0,4	0,5	1,1	0,3	0,1	—	0,1	
Rübenmelasse	175	93,1	66,2	9,8	0,4	5,6	0,6	2,0	0,6	9,4	
Melassenfchlempe . . .	907	17,7	15,9	—	0,2	—	0,3	—	—	0,3	
Rohzucker	43	13,7	4,6	3,8	—	1,2	—	3,1	0,1	0,8	
Kartoffelschlempe	947	5,9	2,7	0,4	0,5	0,4	1,2	0,4	0,2	0,1	
Kartoffelfaser	806	1,9	0,3	—	0,1	0,9	0,5	—	0,1	—	

Bezeichnung der Stoffe.	HO.	Nfche.	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ⁸ .	Sio ² .	Cl.	S.
Kartoffelschalen	300	67,1	48,3	0,5	4,5	6,4	2,3	0,3	1,8	1,4	
Weizen-Feinmehl	136	4,1	1,5	0,1	0,3	0,1	2,1	—	—	—	
Roggenmehl	142	16,9	6,5	0,3	1,4	0,2	8,5	—	—	—	
Gerstenmehl	140	20,0	5,8	0,5	2,7	0,6	9,5	0,6	—	—	
Gerstenschlammehhl . . .	113	49,8	9,4	0,7	3,8	1,2	14,4	—	9,9	—	
Maismehl	140	9,5	2,7	0,3	1,4	0,6	4,3	—	—	—	
Sirsemehl	140	11,6	2,3	0,3	3,0	—	5,5	0,3	—	—	
Buchweizengries	140	6,2	1,6	0,4	0,8	0,1	3,0	0,1	—	0,1	
Weizenkleie	135	55,6	13,3	0,3	9,4	2,6	28,8	—	0,6	—	
Roggenkleie	131	71,4	19,3	0,9	11,3	2,5	34,2	—	—	—	
Biertreber	768	12,0	0,5	0,1	1,2	1,4	4,6	0,1	3,9	—	
Grünmalz	475	14,6	2,5	—	1,2	0,5	5,3	—	4,8	—	
Darmmalz	42	26,6	4,6	—	2,2	1,0	0,7	—	8,8	—	
Malzkeime	92	59,6	20,8	—	0,8	0,9	12,5	3,8	17,7	—	
Weintrester	650	16,1	8,6	0,1	0,5	2,5	2,5	1,2	—	0,1	
Traubenschalen	600	16,2	8,0	0,4	1,0	2,1	3,4	0,7	0,6	0,1	
Bier	900	3,9	1,5	0,3	0,2	0,1	1,3	0,1	0,4	0,1	
Wein	866	2,8	1,8	—	0,2	0,2	0,5	0,1	0,1	—	
Rapskuchen	150	56,0	13,6	0,1	6,4	6,1	20,7	1,9	4,9	0,1	
Leinkuchen	115	55,2	12,9	0,8	8,8	4,7	19,4	1,9	3,6	0,3	
Mohnölkuchen	100	95,4	19,8	4,3	4,1	26,8	36,1	1,9	4,6	—	
Rußölkuchen	136	46,4	15,4	—	5,7	3,1	20,3	0,5	0,7	0,1	
Baumwollefamentkuchen	115	61,5	21,8	—	2,6	2,8	29,5	0,7	2,5	—	
VI. Stroh.											
Winterweizen	141	42,6	4,9	1,2	1,1	2,6	2,3	1,2	28,2	—	1,6
Winterroggen	154	40,7	7,6	1,3	1,3	3,1	1,9	0,8	23,7	—	0,9
Winterbinkel	143	47,7	5,3	0,2	0,4	2,3	3,0	0,9	34,1	—	
Sommerroggen	143	47,6	11,1	—	1,3	4,4	3,1	1,2	26,6	—	
Gerste	140	43,9	9,3	2,0	1,1	3,3	1,9	1,6	23,6	—	1,3
Hafcr	141	44,0	9,7	2,3	1,8	3,6	1,8	1,5	21,2	—	1,7
Mais	140	47,2	16,6	0,5	2,6	5,0	3,8	2,5	17,9	—	3,9
Erbsc	143	49,2	10,7	2,6	3,8	18,6	3,8	2,8	2,8	3,0	0,7
Saubohne	180	58,4	25,9	2,2	4,6	13,5	4,1	0,1	3,1	8,1	2,2
Gartenbohne	150	51,5	19,1	3,1	2,7	14,1	4,1	1,8	2,4	2,7	2,1
Buchweizen	160	51,7	24,1	1,1	1,9	9,5	6,1	2,7	2,8	4,0	
Raps	170	38,0	9,7	3,9	2,1	10,1	2,7	2,7	2,6	4,7	1,4
Mohn	180	66,0	25,1	0,9	4,3	19,9	2,3	3,4	7,5	1,7	

Bezeichnung der Stoffe.	HO.	Niße.	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ³ .	SiO ² .	Cl.	S.
VII. Getreu.											
Weizen	138	92,5	8,4	1,7	1,2	1,9	4,0	—	75,1		0,8
Dinkel	130	82,7	7,9	0,2	2,1	2,0	6,0	1,9	61,4		
Gerste (Grannen) . . .	140	122,4	9,4	1,1	1,6	12,7	2,4	3,7	86,7		
Hafcr	143	79,0	10,4	3,8	2,1	7,0	0,2	2,0	47,3		
Maiskolben (Marr) . . .	115	5,0	2,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	1,3	0,2	1,3
Leinsamenhälften	120	58,3	18,1	2,5	1,6	17,2	1,6	2,8	10,0	3,6	1,8
VIII. Gcspinnst- pflanzen zc.											
Leinstengel (Stroh) . . .	140	31,9	11,8	1,6	2,3	8,3	4,3	2,0	2,2	1,5	1,4
Gerbstete Leinstengel . .	100	21,6	1,9	1,0	1,2	11,1	1,3	0,7	3,0	—	0,2
Flachsfascr	100	6,0	0,2	0,2	0,3	3,8	0,7	0,2	0,3	—	
Ganze Leinspflanze	250	32,3	11,3	1,5	2,9	5,0	7,4	1,6	0,8	1,9	
Ganze Hanfpflanze	300	28,2	5,2	0,9	2,7	12,2	3,3	0,8	2,1	0,7	
Hopfen, ganze Pflanze . .	250	74,0	19,4	2,8	4,3	11,8	9,0	3,8	15,9	3,4	2,0
„ Lapfen	120	59,8	22,3	1,3	2,1	10,1	9,0	1,6	9,2	0,2	4,8
Tabak	180	197,5	54,1	7,3	20,7	73,1	7,1	7,7	19,0	8,8	
IX. Allerlei Streu- materialien.											
Halbckraut	200	36,1	4,8	1,9	3,0	6,8	1,8	1,6	12,7	0,8	
Besensfriemen	160	18,9	6,9	0,5	2,8	3,2	1,6	0,7	1,9	0,5	
Farrenkraut	160	58,9	25,2	2,7	4,5	8,3	5,7	3,0	3,6	6,0	
Schachtelhalm	140	204,4	27,0	1,0	4,7	25,6	4,1	12,9	110,0	11,7	
Seegras	180	118,0	17,1	28,3	11,2	16,4	3,7	28,3	2,0	11,9	
Buchenblätter	150	57,4	3,0	0,3	3,4	25,8	2,4	2,1	19,5	0,2	
Eichenblätter	150	41,7	1,5	0,2	1,7	20,2	3,4	1,8	12,9	—	
Kiefernnadeln	160	11,8	1,2	—	1,1	4,9	1,9	0,5	1,5	0,5	
Fichtennadeln	160	48,9	0,7	—	1,1	7,4	4,0	1,4	34,3	—	
Roßschweif	180	38,5	3,3	0,1	0,5	2,3	0,8	1,1	27,5		
Niedgräser	140	69,5	23,1	5,1	2,9	3,7	4,7	2,3	21,8	3,9	
Binsen	140	45,6	16,7	3,0	2,9	4,3	2,9	4,0	5,0	6,5	
Simfen	140	74,4	7,2	7,7	2,2	5,4	4,8	4,2	32,2	3,9	
X. Körner und Samen der Kulturpflanzen.											
Weizen	143	17,7	5,5	0,6	2,2	0,6	8,2	0,4	0,3		1,5
Roggen	149	17,3	5,4	0,3	1,9	0,5	8,2	0,4	0,3		1,7
Gerste	145	21,8	4,8	0,6	1,8	0,5	7,2	0,5	5,9		1,4

Bezeichnung der Stoffe.	HO.	Kfche.	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ² .	SiO ² .	Cl.	S.
Hafer	140	26,4	4,2	1,0	1,8	1,0	5,5	0,4	12,3		1,7
Dinkel mit Spelzen . .	148	35,8	6,2	0,6	2,1	0,9	7,2	0,6	15,8		
Rais	136	12,3	3,3	0,2	1,8	0,3	5,5	0,1	0,3		1,2
Reis, ungeschält	120	69,0	12,7	3,1	5,9	3,5	32,6	0,4	0,4		
„ geschält	130	3,4	0,8	0,2	0,5	0,1	1,7	—	0,1		
Hirse, ungeschält	130	39,1	4,7	0,4	3,3	0,4	9,1	0,1	20,5		1,8
„ geschält	131	12,3	2,3	0,7	2,3	—	6,6	0,2	—		
Sorgho	140	16,0	4,2	0,5	2,4	0,2	8,1	—	1,2		
Duckweizen	141	9,2	2,1	0,6	1,2	0,3	4,4	0,2	—	0,2	
Raps	120	37,3	8,8	0,4	4,6	5,2	16,4	1,3	0,4	0,1	8,2
Lein	118	32,2	10,4	0,6	4,2	2,7	13,0	0,4	0,4	—	1,7
Hanf	122	48,1	9,7	0,4	2,7	11,3	17,5	0,1	5,7	0,1	
Rohn	147	52,2	7,1	0,5	5,0	18,5	16,4	1,0	1,7	2,3	
Senf	120	37,8	6,0	2,2	3,9	7,1	14,7	1,8	0,9	0,2	10,1
Runkelrübe	140	48,7	9,1	8,4	9,2	7,6	7,6	2,0	1,0	4,6	0,8
Weißrübe	120	35,0	7,7	0,3	3,0	6,1	14,1	2,5	0,2	—	7,8
Röhre	120	74,8	14,3	3,6	5,0	29,0	11,8	4,2	4,0	2,5	2,7
Erbsen	138	24,2	9,8	0,9	1,9	1,2	8,8	0,8	0,2	0,6	2,4
Wicken	138	20,7	6,3	2,2	1,8	0,6	7,9	0,9	0,4	0,2	
Saubohne	141	29,6	12,0	0,4	2,0	1,5	11,6	1,5	0,4	0,8	2,3
Gartenbohne	148	26,1	11,5	0,8	2,0	2,0	7,9	1,0	0,2	0,3	2,5
Linse	134	17,8	7,7	1,8	0,4	0,9	5,2	—	0,2	0,6	
Erpise	138	34,0	11,4	6,0	2,1	2,7	8,7	2,3	0,3	0,6	
Klee	150	36,9	13,8	0,2	4,5	2,3	12,4	1,7	0,9	0,5	
Esparfette	160	37,6	10,8	1,1	2,5	11,9	9,0	1,2	0,3	0,4	2,8
XI. Früchte und Samen der Holzpflanzen.											
Kraubenkerne	120	24,7	7,1	—	2,1	8,4	5,9	0,6	0,3	0,1	
Erle	140	44,2	16,6	0,7	3,5	13,6	5,7	1,5	1,4	—	
Ducke	180	27,1	6,2	2,7	3,1	6,7	5,6	0,6	0,5	0,1	
Gähe, frisch	560	9,6	6,2	0,1	0,5	0,7	1,6	0,2	0,2	0,1	
gebürt	158	18,3	11,8	0,1	1,0	1,3	3,3	0,5	0,4	0,3	
Kopfskanie, frisch	492	12,0	7,1	—	0,1	1,4	2,7	0,2	—	0,8	
„ grüne Schale	818	8,0	6,1	—	0,1	0,8	0,5	0,1	0,1	0,4	
Apfel, ganze Frucht	840	2,7	1,0	0,7	0,2	0,1	0,4	0,2	0,1	—	
Birne, „ „	800	4,1	2,2	0,4	0,2	0,3	0,6	0,2	0,1	—	
Kirsche, „ „	780	4,3	2,2	0,1	0,2	0,3	0,7	0,2	0,4	0,1	
Pflaume, „ „	820	4,0	2,4	—	0,2	0,4	0,6	0,2	0,1	—	

Bezeichnung der Stoffe.	HO.	Nfche.	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ³ .	SiO ² .	Cl.	S.
XII. Blätter der Holzpflanzen.											
Maulbeerbaum	670	11,7	2,3	—	0,6	3,0	1,2	0,1	4,1	—	
Koskassanie, Frühjahr	700	21,5	8,3	—	0,8	4,6	5,0	1,3	0,6	0,8	
„ Herbst	600	30,1	5,9	—	2,4	12,2	2,5	0,5	4,2	1,2	
Nußbaum, Frühjahr	700	23,2	9,9	—	1,1	6,2	4,9	0,6	0,3	0,1	
„ Herbst	600	28,4	7,6	—	2,8	15,3	1,1	0,8	0,6	0,2	
Buche, Sommer	750	12,1	2,2	0,2	1,1	4,4	0,9	0,4	1,8	0,1	
„ Herbst	550	30,5	1,6	0,2	1,8	13,7	1,3	1,1	10,3	0,1	
Eiche, Sommer	700	13,8	4,6	—	1,9	3,6	1,7	0,4	0,6	—	
„ Herbst	600	19,6	0,7	0,1	0,8	9,5	1,6	0,9	6,1	—	
Kiefernadeln, Herbst	550	6,3	0,6	—	0,6	2,6	1,3	0,3	0,8	0,3	
Fichtennadeln, Herbst	550	26,2	0,4	—	0,6	4,0	2,1	0,7	18,4	—	
XIII. Holzarten. (Lufttrocken.)											
Rebenreifer und Holz	150	23,4	7,0	1,6	1,6	8,7	3,0	0,6	0,2	0,2	
Maulbeerbaum	150	13,7	0,9	2,0	0,8	7,8	0,3	1,4	0,5	0,6	
Birke	150	2,6	0,3	0,2	0,2	1,5	0,2	—	0,1	—	
Buche, Stammholz	150	5,5	0,9	0,2	0,6	3,1	0,3	0,1	0,3	—	
„ Prügelholz	150	8,9	1,4	0,2	1,5	4,1	1,0	0,1	0,6	—	
„ Reisholz	150	12,3	1,7	0,3	1,3	5,9	1,5	0,1	1,2	—	
Eiche, Stammholz	150	5,1	0,5	0,2	0,2	3,7	0,3	0,1	0,1	—	
„ Zweige mit Rinde	150	10,2	2,0	—	0,8	5,5	0,9	0,2	0,3	—	
Koskassanie, junges Holz im Herbst	150	28,1	5,5	—	1,5	14,3	5,9	—	0,2	0,4	
Nußbaum, dito	150	25,5	3,9	—	2,0	14,2	3,1	0,8	0,7	0,1	
Apfelbaum	150	11,0	1,3	0,2	0,6	7,8	0,5	0,3	0,2	—	
Fichte	150	2,1	0,1	0,6	0,1	1,0	0,1	0,1	0,1	—	
Weißtanne	150	2,4	0,4	0,2	0,1	1,2	0,1	0,1	0,2	—	
Kiefer	150	2,6	0,3	0,1	0,2	1,3	0,2	0,1	0,4	—	
Lärche	150	2,7	0,4	0,2	0,7	0,7	0,1	0,1	0,1	—	
XIV. Rinden.											
Birke	150	11,3	0,4	0,6	0,9	5,2	0,8	0,2	2,3	0,2	
Koskassanie, junge im Herbst	150	55,9	13,5	—	2,2	34,3	3,9	0,6	0,6	0,7	
Nußbaum, dito	150	54,4	6,3	—	5,8	38,1	3,2	0,1	0,4	0,2	
Fichte	150	23,9	1,3	1,0	1,1	14,9	0,6	0,2	3,8	0,1	
Weißtanne	150	28,1	2,3	0,9	0,8	19,6	0,7	0,5	2,3	0,3	
Kiefer	150	17,1	0,5	0,2	0,2	7,5	1,4	0,1	5,3	—	

Bezeichnung der Stoffe.	HO.	Asche.	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ⁵ .	SO ⁶ .	SiO ² .	Cl.	S.
XV. Tierische Produkte.											
Milch	874	7,0	1,7	0,7	0,2	1,5	1,9	0,1	—	0,7	
Kalbfleisch	780	12,0	4,1	1,0	0,2	0,2	5,8	—	0,1	0,7	
Dönsfleisch	770	12,6	5,2	—	0,4	0,2	4,3	0,4	0,3	0,6	
Schweinefleisch	740	10,4	3,9	0,5	0,5	0,8	4,6	—	—	0,1	
Pfetdesfleisch	780	12,0	4,7	0,7	0,5	0,2	5,6	—	—	0,1	
Kalb, Lebendgewicht *)	662	38,0	2,4	0,6	0,5	16,3	13,8	—	0,1		
Döns, dto.	597	46,6	1,7	1,4	0,6	20,8	18,6	—	0,1		
Schaf, dto.	591	31,7	1,5	1,4	0,4	13,2	12,3	—	0,2		
Schwein, dto.	528	21,6	1,8	0,2	0,4	9,2	8,8	—	—		
Blut	790	8,3	0,6	3,8	0,1	0,1	0,4	0,2	—	2,3	
Wolle	100	21,2	—	5,1	—	2,8	2,4	—	1,8		0,9
Eier	672	84,8	1,6	1,5	0,3	43,3	3,2	0,1	0,1	1,0	
Käse	450	67,4	2,5	26,6	0,3	6,9	11,5	—	0,1	22,8	
XVI. Düngerarten.											
Stallmist	750	69,1	6,8	1,5	1,7	6,8	3,2	2,8	15,7	1,9	
a. frisch	710	44,1	6,0	0,6	1,4	5,7	2,1	2,1	9,9	1,6	
b. mäßig verrottet	750	74,5	7,0	2,0	1,9	7,5	3,5	3,1	16,8	2,0	
c. stark verrottet	790	72,9	5,0	0,8	1,8	9,8	3,4	2,4	17,0	1,6	
Riſſjauche	982	10,7	4,9	1,0	0,4	0,3	0,1	0,7	0,2	1,2	
Menschliche Fäces, frisch	772	29,9	2,5	1,6	3,6	6,2	10,9	0,8	1,9	0,4	
Menschlicher Urin, frisch	953	13,5	2,0	4,6	0,2	0,2	1,7	0,4	—	5,0	
Gemenge beider, frisch	935	14,0	1,9	3,8	0,6	0,9	2,6	0,4	0,2	4,0	
Abtritt	970	15,0	2,0	4,0	0,6	1,0	2,8	0,4	0,2	4,3	
Laubemist	250	278	18	1	9	26	32	6	166	—	
Knochenmehl	50	608	—	—	7	313	257	—	10	—	
Knochenohle	40	877	—	—	11	430	342	4	51	—	
Superphosphat	160	680	—	—	6	210	160	220	56	—	

*) Die Mengenverhältnisse der betreffenden Stoffe, für 100 Gewichtsteile der lebenden Thiere berechnet, beruhen bezüglich der Wassermenge (incl. Magen- und Darminhalt) und der Gesamtafäce auf den bekannten Ermittlungen von Lawes und Gilbert (f. G. Wolff's „Landw. Fütterungslehre“, S. 525). Bei der Berechnung der einzelnen Mineralstoffe in Procenten der lebenden Thiere ist mit Kautenberg (f. Henneberg's Journal, 1863, S. 215) die Asche sämtlicher Weichtheile von gleicher Zusammensetzung wie die Fleischafäce angenommen und in entsprechender Weise die Mineralsubstanz der Knochen, bei den Schafen außerdem noch die der Wolle, hinzubtrifft worden.

Bezeichnung der Stoffe.	HO.	N ₂ O ₅ .	KO.	NaO.	MgO.	CaO.	PO ₅ .	SO ₃ .	SiO ₂ .	Cl.	S.
Peru-Guano	140	338	16	35	8	121	137	7	12	—	—
Baker-Guano	40	879	2	7	22	434	404	10	—	—	1
Fisch-Guano, norwegi- scher	150	325	3	9	6	144	133	5	16	—	11
Chilifalpeten	20	980	—	336	1	1	—	11	29	—	8
Mehlsalz	33	963	—	423	2	12	—	14	53	—	422
Abramsalz	220	763	73	128	87	9	—	57	3	—	289
Reines schwefelsaures Kali	50	950	89	212	105	19	—	248	—	—	233





631

W 833

This book should be returned to
the Library on or before the last date
stamped below.

A fine of five cents a day is incurred
by retaining it beyond the specified
time.

Please return promptly.

Gebunden von
C. W. F. Stein
in Göttingen